STEVEN SPIELBERG DIGITAL YIDDISH LIBRARY
NO. 05323

NATUR UN KULTUR

NATIONAL YIDDISH BOOK CENTER
AMHERST, MASSACHUSETTS

NATIONAL YIDDISH BOOK CENTER
AMHERST, MASSACHUSETTS
413 256-4900 | YIDDISH@BIKHER.ORG
WWW.YIDDISHBOOKCENTER.ORG

•

MAJOR FUNDING FOR THE
STEVEN SPIELBERG DIGITAL YIDDISH LIBRARY
WAS PROVIDED BY:

Lloyd E. Cotsen Trust
Arie & Ida Crown Memorial
The Seymour Grubman Family
David and Barbara B. Hirschhorn Foundation
Max Palevsky
Robert Price
Righteous Persons Foundation
Leif D. Rosenblatt
Sarah and Ben Torchinsky
Harry and Jeanette Weinberg Foundation
AND MEMBERS AND FRIENDS OF THE
National Yiddish Book Center

•

The *goldene pave*, or golden peacock, is a traditional symbol of Yiddish creativity. The inspiration for our colophon comes from a design by the noted artist Yechiel Hadani of Jerusalem, Israel.

The National Yiddish Book Center respects the copyright and intellectual property rights in our books. To the best of our knowledge, this title is either in the public domain or it is an orphan work for which no current copyright holder can be identified. If you hold an active copyright to this work – or if you know who does – please contact us by phone at 413-256-4900 x153, or by email at digitallibrary@bikher.org

נאַטור און קולטור

פאָפולער-וויסנשאַפטלעכע ביבליאָטעק
אונטער דער רעדאַקציע פון
י. יאַשונסקי

X

עדיסאָן

דער לעבנסוועג פון אַ דערפינדער

פאַרלאַג „קולטור-ליגע“, ווארשע

סטעפאן פאָן פאָדאָר

עדיסאָן

דער לעבנסוועג פון אַ דערפינדער

יידיש: ג. יאַשונסקי

פאַרלאַג „קולטור-ליגע", װאַרשע

Printed in Poland

S. von FODOR
EDISON, jego życie i dzieło

Sp. Wyd. „Kultur-Liga", Warszawa

געדרוקט אין 1000 עקז., וואַרשע 1930

קאָרעקטור: מ. פּאָרלערער

Druk. G. Piment, W-wa Sierakowska 4

פון מחבר.

טאָמאַס אַלוואַ עדיסאָן איז איצט אַלט געוואָרן 80 יאָר. ביי היינט-צו-טאָג זענען פאַראַן בלויז געציילטע מענטשן, וואָס האָבן פון אָנהייב-אָן גענומען אַ פערזענלעכן אָנטייל אין דער אַנטוויקלונג פון דעמדאָזיקן גאון און פון זיינע דערפינדונגען. צו אָט די געציילטע געהערט דער מחבר, וועלכער איז אויך אַ מיטגליד פון דער „עדיסאָן-געזעלשאַפט" אין ניו-יאָרק. אים איז געווען באַשערט שוין אין יאָר 1880 צו פאַרטרעטן אין פאַריז עדיסאָנס אינטערעסן און צוצוגרייטן די דעמאָנסטרירונג פון זיינע דערפינדונגען אויף דער ערשטער אינטערנאַציאָנאַלער עלעקטרי-שער אויסשטעלונג אין פאַריז אין יאָר 1881. אין דעמזעלביקן יאָר האָט גאַרניע מיט אַ ריזיקן דערפאָלג דורכגעפירט אין דער פאַריזער גרויסער אָפּערע עקספּערימענטן מיט עדיסאָנס עלעקטרישע לעמפּלעך, און דער מחבר האָט אַ גרויסן אָנטייל אין דעם געלינגען פון דידאָזיקע עקספּערימענטן. די ערשטע אייראָפּעישע אינסטאַלאַציע פון עלעקטרישע לעמפּלעך, וועלכע איז אויסגעפירט געוואָרן סוף 1881 אויפן אַלטן שטראַסבורגער וואָקזאַל, האָט געעפנט פאַר עדיסאָנס מעטאָדע די טויערן צו אַ טריומפאַלן אַריינמאַרש אין אייראָפּע, און דער מחבר האָט געהאַט דאָס גליק צוזאַמען מיט איינעם פון זיינע אַמעריקאַנער חברים אויפ-צובויען דידאָזיקע אינסטאַלאַציע. שפּעטער האָט דער מחבר דער ערשטער אַריינגעבראַכט עדיסאָנס באַלייכטונגס-מעטאָדע אין אַ ריי לענדער, און עדיסאָן האָט אים אָנגערופן: „פּיאָנער פון עלעקטרישער באַלייכטונג אין אייראָפּע".

דער מחבר האָט געהאַלטן, אַז זיין טעטיקייט באַרעכטיקט אים צו שרייבן עדיסאָנס ביאָגראַפיע. אין דער איצטיקער ביאָגראַפיע פעלט יענע ראָמאַנטיק, מיט וועלכער מען פאַרבינדט געוויינלעך עדיסאָנס נאָמען. די ביאָגראַפיע איז געשריבן פון אַ טעכניקער, וועלכער וויל דערציילן עדיסאָנס לעבנסלויף אָן צומיש פון איבערטריבענע לויב-געזאַנגען און גוזמאות. דעם מחבר דוכט זיך, אַז דערמיט וועט זיין צופרידן אויך עדיסאָן, וועלכער האָט ליב געהאַט בלויז ערנסטע אַרבעט און אַלעמאָל געהאַסט די חניפה.

אַ סך דאַטן, וואָס ווערן געבראַכט אין דעם ביכל, האָט דער מחבר מיט דער דערלויבניש פון פאַרלאַג גענומען פון ד י י ע ר ס און מ אַ ר ט י נ ס ווערק, „עדיסאָן: זיין לעבן און זיינע דערפינדונגען".

סטעפאַן פאָן פאָדאָר

גענעראַל-דירעקטאָר פון דער אַלגעמיינער
עלעקטרישער געזעלשאַפט אין בודאַפעשט.

בודאַפעשט, אין יאָר 1927.

אָפּשטאַם און יוגנט־יאָרן.

צום סוף פון אַכצעטן יאָרהונדערט האָט ביי די ברעגעס פון דער אָזיערע אירי אין קאַנאַדע, אין דעם קליינעם שטעטעלע ווייענאַ געלעבט אַ פאַרמער מיטן נאָמען דזשאָן עדיסאָן. זיינע אור־עלטערן זענען אין האָלאַנד ביי דער אָזיערע זיידערזעע געווען מילנערס און האָבן עמיגרירט קיין צפון־אַמעריקע לערך אין יאָר 1730. דזשאָן האָט פון זיי געירשנט אַ הויכן וווקס און אַ זעלטענע געזונטהייט, און אַ דאַנק דעם האָט ער, פונקט ווי זיינע אבות, געלעבט העכער הונדערט יאָר. אין ווייענאַ האָט דזשאָן פאַרמאָגט אַ גרויסן שטח ערד, וואָס האָט פאַרזיכערט אַ גליקלעכע עקזיסטענץ פאַר אים און פאַר זיינע זין. דער פרומער דזשאָן, אַ גאָטספאָרכטיקער קוואַקער, איז געווען צופרידן דערמיט, וואָס דער רבונו של עולם האָט אים געגעבן. זיין גרעסטע אַמביציע איז געווען צו דערציען זיינע זין פאַראָרנטלעכע פאַרמערס, וועלכע זאָלן גיין אין זיינע וועגן.

זיין גליק איז אָבער אינגיכן געוואָרן צעשטערט. עס האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז איינער פון זיינע זין, סעמיועל, האַלט גאָר ביים אַראָפּגיין פון גלייכן וועג. הגם דער יונגערמאַן איז אויסגעוואָקסן הויך און שטאַרק, האָט ער נישט אַרויסגעוויזן קיין חשק אויסצופּרווון זיינע כוחות ביים אַקעראייזן אָדער ביים סערפּ. אין סעמיועל עדיסאָנס בלוט האָט זיך אָפּגערופן דער האָלענדישער סוחרים־גייסט. די שווערע פעלד־אַרבעט האָט ער פאַרביטן אויפן באַרוף פון אַ האָטעל־אייגנטימער. ער האָט געעפנט אין ווייענאַ אַן איינפאָר־הויז און פלעגט צום פאַרדרוס פון זיינע

עלטערן פאַר געלט אַריינלאָזן נעכטיקן פרעמדע מענטשן. ווען די עלטערן האָבן דעם יונגן סעמיועל געצוווּנגען חתונה צו האָבן, האָט ער נישט אויסגעקליבן פאַר אַ ווייב קיין פאַרמער־טאָכטער, וועלכע וואָלט אים געהאָלפן אין דער לאַנדווירטשאַפט. ניין! סעמיועל האָט זיך פאַרליבט אין נאַנסי עליאָט, אין דער שיינער לערערין פון שטעטל, און האָט מיט איר חתונה־געהאַט, הגם זי האָט קיין אַנונג נישט געהאַט וועגן פעלד־אַרבעט און פי־צוכט און האָט אָנשטאָט נדן מיטגעבראַכט אַ גאָר גרויסע ביבליאָטעק. מיטן אויסוואַל איז צופרידן געווען בלויז די מוטער, פון וועלכער סעמיועל האָט געירשנט אַלע יענע שטריכן, וואָס זענען געוואָרן שפּעטער כאַראַקטעריסטיש פאַר די קומענדיקע עדיסאָנס.

סעמיועלס פאָטער איז באַשערט געווען צו האָבן פון זיין זון נאָך גרעסערע צרות. אין קאַנאַדע איז דעמאָלט געווען אַ שטורמישע צייט. די איינוווינער האָבן געוואָלט פאַרוואַנדלען זייער פאָטערלאַנד פון אַן איינפאַכער ענגלישער קאָלאָניע אין אַן אומאָפּהענגיקער מלוכה, און ווען זייערע ווונטשן זענען נישט דערפילט געוואָרן, איז אין לאַנד אויסגעבראָכן אַ רעוואָלוציע. סעמיועל עדיסאָן האָט זיך מיט באַגייסטערונג אַריינגעוואָרפן אין דער רעוואָלוציאָנערער באַוועגונג און איז געוואָרן אַ קאַמפס־לוסטיקער אָנפירער פון די אויפשטענדיקע. דער אויפשטאַנד איז דורכגעפאַלן און די אָנפירער פון דער באַוועגונג האָבן געזאָלט אָדער שטרענג באַשטראָפט ווערן, אָדער אַרויסגעשיקט ווערן אויף די בערמודאַ־אינזלען. סעמיועל עדיסאָן האָט געמוזט אַנטלויפן און האָט באַשלאָסן צו זוכן אַ נייע היים אין די שכנותדיקע פאַראייניקטע שטאַטן. נאָך אַ לאַנגן וואַנדערן איבער די אַמעריקאַנער ברעגעס פון דער אָזיערע אירי האָט ער זיך אין יאָר 1842 באַזעצט אין דעם שטאַט אָהיאָ אין קליינעם שטעטעלע מילאַן. ער האָט דאָרטן געקויפט אַ קליינעם שטח ערד און אויפגעבויט פאַר זיך אַ הויז, וואָס שטייט נאָך ביז היינט־צו־טאָג. עס זענען דאָ ביי אים געבוירן געוואָרן עטלעכע קינדער, צווישן זיי אין יאָר 1847 אַ זון. איינער פון די טויף־פאָטערס פון קינד, אַ שיף־אייגנטימער, האָט געהייסן אַלוואַ בראַדליי, און לויט אים איז דאָס קינד אָנגערופן

געוואָרן אַלוואַ אָדער קורץ „אַל". דער צווייטער טויף-פּאָטער האָט געהאַט דעם נאָמען טאָמאַס, און אַזוי-אַרום איז דער ניי-געבוירענער פאַרשריבן געוואָרן אין דער מעטריקע ווי טאָמאַס אַלוואַ עדיסאָן.

אין זיין נייער היים האָט סעמיועל עדיסאָן באַקומען אַ מעגלעכקייט פריי אַרויסצוווייזן און צו אַנטוויקלען אַלע יענע אייגנשאַפטן, וועלכע ער איז ביזאיצט געווען געצוווּנגען איינצו-צוימען. זיין זון טאָמאַס אַלוואַ האָט געירשנט אַ סך פון די דאָזיקע אייגנשאַפטן ווי, למשל, די גוואַלטיקע פרייד פון אַרבעט, די גרויסע ענערגיע און די פעסטקייט אין דער אויספירונג פון די אָנגענומענע באַשלוסן.

דאָס קליינע שטעטעלע מילאַן איז געלעגן אין מיטל-פּונקט פון ריזיק גרויסע תּבואה-פעלדער. לויט סעמיועל עדיסאָנס איני-ציאַטיוו האָט מען אָנגעהויבן צו בויען תּבואה-שפּייכלערס (עלעוואַטאָרן), און וואָס ווייטער איז געוואָרן אַלץ מער אַזעלכע אונטערנעמונגען. נישט ווייט פון מילאַן פליסט-אַדורך דער טייך יורען, אַ צופלוס פון דער אָזיערע אירי. דער טייך איז צוגעפּאַסט פאַר אַ שיפס-קאָמוניקאַציע און האָט בכן געקאָנט אויסגענוצט ווערן צו פאַרקערס-צוועקן. ווידער אַמאָל לויט דער איניציאַטיוו פון סעמיועל עדיסאָן האָבן די מילאַנער פאַרמעגלעכע באַלעבאַטים באַשלאָסן אויסצובויען אַ קאַנאַל פון מילאַן צום טייך יורען. די תּבואה פלעגט פון איצט אָן געבראַכט ווערן מיט דער הילף פון שיפן אויף לינעס צום פּאָרט אויפן טייך. דער פאַרקער אויפן קאַנאַל האָט זיך אַנטוויקלט זייער גוט און אַ דאַנק אים זענען אַנטשטאַנען אַ סך פאַרשידענע אינדוסטריעס. סעמיועל עדיסאָן איז געוואָרן אַ שיפס-בויער, אַ טשעסלער און אַ בוי-אונטערנעמער, חוץ דעם האָט ער נאָך געהאַנדלט מיט האָלץ, אייזן און תּבואה.

אין דער פיבערהאַפטער אַטמאָספערע פון אָט דעם שטעטל. וואָס איז ממש אין איין מאָמענט אויסגעוואָקסן פאַר אַ צענטער פון אַמעריקאַנער תּבואה-עקספּאָרט, האָט טאָמאַס אַלוואַ עדיסאָן פאַרבראַכט זיינע ערשטע קינדער-יאָרן. דאָס יינגל האָט נישט געטראַכט וועגן שפּילן זיך און פלעגט זיך אינטערעסירן מיט

אַלצדינג, וואָס האָט אַ שייכות צו קאָמוניקאַציע. אַזאַ פאַראינטערעסירונג איז אָפט געווען לעבנס-געפערלעך פאַרן קינד. איינמאָל איז ער שיער נישט אַרונטערגעפאַלן אונטער די רעדער פון אַ ריזיקן וואָגן, אויף וועלכן זעקס פערד האָבן געשלעפט תבואה פון אַ ווייטער פערמע צו די שפּייכלערס. אַן אַנדערש מאָל, ווען דער קליינער אַל האָט גרינטלעך באַקוקט אַ שלעפּ-שיף, איז ער אַריינגעפאַלן אין קאַנאַל, און ערשט מיט גרויסע שוועריקייטן איז אים געלונגען אַרויסצוציען. אַ דריט מאָל איז דער וויסנדורשטיקער אַל אַוועק אויף אַן אַנטדעקונגס-רייזע אין אַ שפּייכלער, וווּהין מען האָט באַלד דערויף אַריינגעשאָטן תבואה. דאָס ייִנגל איז באַדעקט געוואָרן מיטן ווייץ שוין ביזן קאָפּ, ווען מען האָט אים באַמערקט און אַרויסגעשלעפּט.

זיין פאָטער איז שטענדיק געווען זייער פאַרנומען און האָט באמת נישט געהאַט קיין צייט זיך אָפּצוגעבן מיט זיין זון. חוץ דעם האָט ער נישט געפילט צום קינד קיין באַזונדערע ליבע. דאָס ייִנגל איז געקומען אויף דער וועלט מיט אַ נאָרמאַל געבויטן, אָבער אַן אויסערגעוויינלעך גרויסן קאָפּ, אַזוי, אַז ער האָט שיער נישט אויסגעזען ווי אַ נישט-נאָרמאַל קינד. אין עטלעכע יאָר אַרום איז דער פעלער פאַרשוווּנדן, אָבער אַל איז פאָרט נישט געוואָרן סימפּאַטישער זיין פאָטער. ווען דער פאָטער פלעגט קומען אַ פאַרמאַטערטער פון אַלע געשעפטן אַהיים, פלעגט אַל אויף אים אַרויפפאַלן מיט אַ ים פראַגן, און דער אַלטער האָט נישט געוואָלט ענטפערן, ווייל די פאַרענטפערונג פון איין פראַגע פלעגט ביי אַלן גלייך אַרויסרופן אַ נייע פראַגע. אַ סך טיפזיניקע פראַגן פון אַלט-קלוגן קינד פלעגט דער פאָטער אויסטייטשן ווי אַ סימן פון נאַרישקייט און נאַיווקייט. דער פאָטער איז געוואָרן באַאומרויִקט און האָט מורא געהאַט, אַז גאָט האָט אים דאָ געבענטשט מיט אַ נאַר פון נאַראָנים-לאַנד.

סעמיועל פלעגט כמעט קיינמאָל נישט צערטלען זיין זון, און דער קליינער אַל איז דערפאַר פולקום באַלוינט געוואָרן דורך זיין מוטער. דידאָזיקע פרוי האָט אויף דער אַנטוויקלונג פון עדיסאָנס גייסטיקן לעבן געהאַט אַן איינפלוס, וואָס איז נאָך

ביזאיצט נישט געגוג אָפּגעשאַצט געוואָרן. ווען נישט זיין מוטער, וואָלט עדיסאָן נישט געהאַט דעם פונדאַמענט, וואָס האָט אים אין דער צייט פון זיין גרעסטער נויט פּאַרהיט פון מאָראַלישן אונטערגאַנג און נישט געלאָזט פאַלן ביי זיך.

די מוטער פון קליינעם אַל איז געווען זייער אַ געבילדעטע פרוי. אין הויז פון אירע עלטערן האָט זי באַקומען אַ גלענצנדע דערציִונג, און שוין צו זעכצן יאָר איז זי געווען אימשטאַנד צו געבן לעקציעס אין אַ שול. זי האָט געשטאַמט פון אַ משפחה, וואָס האָט איינגעוואַנדערט קיין אַמעריקע פון שאָטלאַנד, און וואָס אַלע מאַנסבילן אין איר זענען געווען גייסטלעכע. איר פאָטער איז געווען פּאַסטאָר אין דער באַפּטיסטן-קירך; אירע צוויי ברידער און צוויי פעטערס זענען אויך געווען פּאַסטאָרן.

ווען דער קליינער אַל איז געבוירן געוואָרן, איז זיין מוטער אַלט געווען 37 יאָר, און ס'איז שוין געווען ביי איר אַכצן יאָר נאָך דער חתונה. פאַר אַלן האָט זי געבוירן צוויי קינדער, אַ יינגל און אַ מיידל, וועלכע זענען געווען אויסערגעוויינלעך אינטעליגענט. די מוטער איז פון אָנהייב געווען זייער געזונט, אָבער מיט דער צייט איז זי שוואַכער געוואָרן, און עס האָט זיך גע-דוכט, אַז איר לעצט קינד, אַל, איז אויך שוואַך אין געזונט. גלייך פון אָנהייב האָט דאָס קינד אויסגעזען אויסטערליש, און דער דאָקטאָר, מיט וועלכן די מוטער האָט זיך באַראַטן, האָט דערקלערט, אַז אין דעם קינדס קאָפּ איז נישט אַלץ אין אָרדענונג. די מוטער איז דערמיט נישט מסכים געווען. זי איינע אַליין האָט פאַר-שטאַנען, וואָס פאַר אַן אוצר ס'איז פאַרבאַהאַלטן אין קינד, און האָט אויסגענוצט איר גאַנצן דערציערישן טאַלענט, כדי אויפ-צוהאָדעווען דעם זוימען פון קומענדיקן גאון.

איינמאָל איז דער קליינער אַל געקומען אַהיים מיט אַ בלאַט פּאַפּיר, אויף וועלכן ער האָט אָנגעשמירט פאַרשידענע צייכנס. די מוטער האָט דערזען, אַז דאָס איז אַ נאָכמאַכונג פון אותיות. דאָס קינד האָט זיי געהאַט אַראָפּגעלייענט פון פאַרשידענע שילדן אויף דער גאַס. די מוטער האָט מיט גרויס פרייד אויפגענומען דאָס אויפוואַכן פון גייסט ביים יינגל. מיט אַ ממש ווונדערבאַרער

געשווינדקייט האָט זיך אַל אויסגעלערנט ביי דער מוטער לייענען און שרייבן. דערנאָך האָט איס די מוטער געלערנט אַנדערע קעגנשטאַנדן, און אויך דאָ האָט ער אַרויסגעוויזן גרויסע פעיקייטן. אין אַ פּאָלקס-שול האָט זיך עדיסאָן געלערנט בסך הכל דריי חדשים, און מען האָט אים דאָרטן געהאַלטן פאַר אַ שלעכטן שילער. דער לערער האָט איינגעפונען, אַז ביי עדיסאָנען איז „פּוסט אין קאָפּ". אינדערהיים האָט זיך עדיסאָן להיפך געלערנט זייער גוט און ער פלעגט ווי אַ הונגעריקער איינשלינגען די ביכער, וועלכע ס'האָט פאַרמאָגט זיין מוטער. עדיסאָן איז נאָך נישט אַלט געווען קיין צוועלף יאָר, ווען ער האָט שוין מיט דער מוטערס הילף געהאַט איבערגעלייענט פאָלגנדיקע ביכער: גיבאָנס „ירידה און אונטערגאַנג פון דער רוימישער אימפּעריע", יומס „געשיכטע פון ענגלאַנד", סירס „וועלט-געשיכטע", בערטנס „אַנאַטאָמיע פון מעלאַנכאָליע" און „די ענציקלאָפּעדיע פון וויסנ-שאַפטן". דער ביכער-דאָרשט איז ביי עדיסאָנען פאַרבליבן אויף זיין גאַנץ לעבן: ס'איז שווער צו געפינען אַ צווייטן מענטש, וואָס זאָל האָבן אַזוי פיל געלייענט. די מוטער האָט עס ביי אים אַרויסגערופן דעם אינטערעס צום לייענען, זי האָט עס גע-לייגט דעם פונדאַמענט פון זיין בילדונג, זי האָט אים אויפ-געמונטערט און געוועקט זיין ענערגיע. עדיסאָן זאָגט אַליין, אַז אויב פון אים איז געוואָרן אַ מענטש, האָט ער דאָס צו פאַרדאַנ-קען בלויז זיין מוטער.

אין יענער צייט איז פאָרגעקומען אַן אומגעריכטע ענדערונג אין לעבן פון עדיסאָנס פאַמיליע. נישט ווייט פון מילאַן האָט מען אויסגעבויט אַן אייזנבאַן, וועלכע האָט אָפּגעצויגן די גאַנצע קאָמוניקאַציע פון דעם קאַנאַל. מילאַן איז געוואָרן אויס צענטער פון תבואה-האַנדל און האָט זיך ווידער פאַרוואַנדלט אין אַן אומ-באַטדיינדיק שטעטעלע, ווו עס זענען אָפּגעשטאָרבן האַנדל און אינדוסטריע. סעמיועל עדיסאָן האָט זיך אַרומגעזען, אַז ער מוז געפינען אַן אַנדער אָרט פאַר זיין טעטיקייט, און אין יאָר 1854 איז ער מיט קינד און קייט אַריבערגעפאָרן אין דעם פאָרט יורען אין מיטשיגען, ווו ער האָט אָנגעהויבן צו האַנדלען מיט תבואה און בוי-געהילץ.

מיר וועלן זיך איצטער צו אַ קאַפּיטל אין טאָמאַס אַלוואַ עדיסאָנס לעבן, וואָס איז ביזאיצט געווען אַרומגעשפּינט מיט אַ געוויסער לעגענדע. דאָס קאַפּיטל איז ווייניקער ראָמאַנטיש, ווי דאָס מיינען ליבהאַרציקע שריפטשטעלער. אין אַ סך עדיסאָנס ביאָגראַפיעס שפּילט אַ גרויסע ראָלע אַ קאַפּיטל מיט אַזאַ קעפּל: „פון צייטונגס־פאַרקויפער צום דערפינדער". מען מיינט, אַז עדיסאָן איז אויס די טיפּסטע טיפּענישן פון מענטשלעכן עלנט, אויס דער פולקומער עם־הארצות פון אַ גאַסן־יינגל אַרויפגעשטיגן אויף זיין שפּעטערדיקער הייך. אַזוי איז עס נישט. אין עדיסאָנס לעבן איז אַ סך זאַכן צוגעגאַנגען נאַטירלעכער און ניכטערער, ווי דאָס האָבן ביזאיצט באַשריבן מחברים מיט אַ רייכער פאַנטאַזיע.

אַל עדיסאָן איז נישט געווען קיין אָרים יינגל. זיין פאָטער האָט פון זיינע געשעפטן אַ סך פאַרדינט און זיצנדיק אין פּאָרט יורען האָט ער פאַרמאָגט סיי אָפּשפּאָרונגען אין די בענק, סיי ווערט־פּאַפּירן. ער איז געווען אַן אייגנטימער פון פעלדער און גערטענער און האָט אויך פאַרמאָגט אַן אייגן הויז. אַל האָט בכן געהאַט אַ גאַנץ רייכן פאָטער. אָבער דאָס טאַשן־געלט, וואָס דער פאָטער פלעגט אים געבן, האָט נישט געקלעקט אויף איינצוקויפן נייע ביכער, וועלכע זאָלן באַפרידיקן זיין וויסנס־דראַנג. מחמת דעם האָט אַל שוין זייער פרי באַשלאָסן אַליין צו פאַרדינען געלט, און ביים ערשטן פּרווו איז קלאָר געוואָרן, אַז ער האָט געירשנט דעם סוחרישן אינסטינקט פון זיין פאָטער.

די ערשטע אונטערנעמונג, מיט וועלכער דער עלף־יאָריקער טאָמאַס אַלוואַ עדיסאָן איז אַריינגעטראָטן אין פּראַקטישן לעבן, איז געווען אַ גרינס־גאָרטן. בשותּפות מיט אַן עלטער יינגל, אויך פון האָלענדישער אָפּשטאַמונג, האָט ער אויף אַ טייל פון פאָטערס ערד־באַזיץ פאַרזייט פאַרשידענע גרינס. דעם גאָרטן פלעגט ער באַאַרבעטן צוזאַמען מיט זיין חבר. זיי האָבן געקויפט אַ פערד און אַ וואָגן, און פלעגן דאָס גרינס פירן איבערן שטעטל. דער ריינער ריוח פון ערשטן יאָר האָט אויסגעמאַכט דרייהונדערט

דאָלאַר, און דערפון האָט אַל אַ העלפט אָפּגעגעבן זיין מוטער און די צווייטע העלפט פאַרנוצט אויף צו פאַרגרעסערן זיין ביבליאָטעק און אויף איינצוקויפן כעמיקאַליען (כעמישע מאַטעריאַלן).

דערווייל האָט זיך כסדר פאַרבעסערט די אייזנבאַן-קאָמוניקאַציע, וועלכע האָט פאַרבונדן דעם פאָרט יורען מיט דער גאַנצער וועלט, און באַזונדערס מיט דער נאָענטסטער גרעסערער שטאָט — מיט דעטרויט. דער קליינער אַל האָט איינגעפונען, אַז ביי דער אַרבעט אויפן פעלד פאַרלירט ער צו-פיל צייט, און ער האָט באַשלאָסן זיך ווענדן צו אַ ניי פאַך. פונדעסטוועגן האָט ער נישט געוואָלט אָפּשטעלן דעם האנדל מיט גרינס. ער האָט אָנגעהויבן צו אימפּאָרטירן זיין סחורה פון דעטרויט, ווו מען האָט געהאָדעוועט גרינס מער פאַכמעניש און פון אַ בעסערער קוואַליטעט. די סחורה האָט געפונען נאָך אַ בעסערן אָפּזאַץ ווי פריער, און דער האַנדל האָט זיך אַנטוויקלט אַזוי גוט, אַז אַל האָט אַריינגענומען אין געשעפט נאָך איין יינגל ווי אַן אָנגעשטעלטן מיט אַ פעסט-באַשטימטן געהאַלט.

כדי ווי ווייט מעגלעך צו פאַרקלענערן זיינע הוצאות, איז אַל געפאַלן אויפן געדאַנק, אַרויסצובאַקומען ביי דער אייזנבאַן-קאָמפּאַניע אַ דערלויבעניש צו פאַרקויפן צייטונגען אין די צוגן. אַזאַ דערלויבעניש האָט ער טאַקע באַקומען. גלייכצייטיק איז אים דערלויבט געוואָרן צו פאָרן אומזיסט פון קליינעם פאָרט יורען אין דער גרויסער שטאָט דעטרויט, ווו ער האָט געוואָלט אויסנוצן די עפנטלעכע ביבליאָטעק. דער קאָנדוקטאָר, ווען ס'איז געפעלן געוואָרן די ענערגיע פון קליינעם אַל, פלעגט נישט פּראָטעסטירן, ווען דאָס יינגל פלעגט אומזיסט מיטפירן אין באַגאַזש-וואַגאָן אויף די גאַנצע 36 מייל זיין קאָרב מיט גרינס. די אָנגעשטעלטע פון דער אייזנבאַן האָבן זיך באַלד באַקענט מיטן יינגל, און אויף יעדער סטאַציע פלעגט ער באַקומען אויפטראָגן, וועלכע ער פלעגט פּינקטלעך דערליידיקן פאַר אַ קליינעם אָפּצאָל. שפּעטער פלעגט אַל אויף פאַרשידענע סטאַציעס נעמען אויפטראָגן פון די פאַרמערס, וועלכע האָבן געוואָלט אַרויסשיקן קיין דעטרויט זייער פּוטער און זייערע אייער, און אַזוי האָט דאָס

ייִנגל מיטאַמאָל געשאַפֿן אַ האַנדלס- און טראַנספּאָרט-אינטער-נעמונג, ווו דער פּראַכט האָט אים נישט געקאָסט קיין איין סענט. די אונטערנעמונג איז טאָלערירט געוואָרן אַזוי לאַנג, ביז ס'איז גאָר אומגעריכט נישט געקומען אויף איר קיין ווייסטער סוף.

די דערלויבעניש צו פֿאַרקויפֿן צייטונגען אין צוג איז אייגנטלעך געווען בלויז אַן אָנשטעל אויף צו פֿאַרדעקן אַלע אַנדערע געשעפֿטן. אויף די איינצלנע סטאַציעס און אין צוג פֿלעגט אַל פֿאַרקויפֿן געציילטע עקזעמפּלאַרן פֿון דער דעטרויטער צייטונג, וועלכע פֿלעגט אין איר לאָקאַלער אָפּטיילונג זיך פֿאַר-נעמען בלויז מיט די געשעענישן, וואָס זענען פֿאָרגעקומען אין דעטרויט. ביי אַלן איז אויפֿגעקומען דער געדאַנק צו שאַפֿן אַ באַזונדערע צייטונג פֿאַר די איינוווינער פֿון דער ליניע פּאָרט יורען—דעטרויט. די צייטונג האָט געזאָלט אָפּגעבן אַ סך אָרט פֿאַר די לאָקאַלע געשעענישן פֿון אָט דער געגנט. אַל האָט געהאָפֿט, אַז די צייטונג וועט געפֿינען אַ גרויסן אָפּזאַץ. מיט זיין גרויסער ענערגיע, וואָס האָט דעמאָלט געפֿונען איר ערשטע אָנווענדונג, איז ער צוגעטרעטן צו פֿאַרווירקלעכן זיינע פּלענער.

דאָס ייִנגל האָט אין דעטרויט איינגעקויפֿט אַלץ, וואָס איז נויטיק געווען פֿאַר אַ קליינער בוך-דרוקעריי: אַ קליינע דרוק-מאַשין, אַ קאַסטן צום זעצן און שריפֿט. אין דער צייט צווישן אָנ-קומען און אָפּגיין פֿון צוג האָט זיך אַל אין דעטרויט פֿאַרנומען מיט דער בוכדרוקער-קונסט, און שוין אין עטלעכע טעג אַרום האָט ער איינגעאָרדנט זיין דרוקער-וואַרשטאַט אין פֿאָרנדיקן צוג. דער באַגאַזש-וואַגאָן פֿון צוג איז באַשטאַנען פֿון דריי אָפּטיי-לונגען. אין דער ערשטער פֿלעגט מען אַוועקלייגן דעם באַגאַזש, אין דער צווייטער פֿלעגט באַזאָרגט ווערן די פּאָסט, און די דריטע איז געווען באַשטימט פֿאַר די רויכערער. אַזוי ווי די רויכערער-אָפּטיילונג האָט נישט געהאַט קיין ווענטילאַציע, פֿלעגט זי נישט באַנוצט ווערן דורך די פּאַסאַזשירן, און דאָ האָט עס אַל איינגעאָרדנט זיין דרוקעריי.

די צייטונג, וועלכע עדיסאָן האָט אַרויסגעגעבן, האָט זיך

אָנגערופן „וועכנטלעכער העראַלד". זי איז באַשטאַנען פון צוויי־
קליינע דרוק־זייטן און פלעגט דערשיינען אין דער צאָל פון
400 עקזעמפלאַרן איין מאָל אַ וואָך. דער אַבאָנאַמענט־פרייז האָט
אויסגעמאַכט אַכט סענט אַ חודש, אַן איינצל־נומער האָט געקאָסט
דריי סענט. די צייטונג האָט אַנטהאַלטן ידיעות וועגן פאַמיליען־
געשעענישן, וועגן לאָקאַלע פאָרפאַלן, חוץ דעם מאַרק־פרייזן,
פאָר־פלאַן פון דער אייזנבאַן א. אַ. וו. עדיסאָן איז געווען
רעדאַקטאָר, אַרויסגעבער, אַדמיניסטראַטאָר, זעצער און דרוקער
און גלייכצייטיק אַגענט און פאַרקויפער פון דער צייטונג. אַ דאַנק
איר דערשיינען איז עדיסאָנס נאָמען צום ערשטן מאָל דערמאָנט
געוואָרן אין דער גרויסער וועלט. אין אייראָפּע האָט דער
לאָנדאָנער „טיימס" באַריכטעט זיינע לעזער וועגן דער אַנט־
שטייונג פון דער ערשטער צייטונג, וואָס ווערט רעדאַקטירט און
געדרוקט אויף אַ פאָרנדיקן צוג.

נאָך ביי היינט־צו־טאָג האָט עדיסאָן זייער ליב צו מאַכן
עקספּערימענטן. אַל האָט שוין אין יענער צייט געוואָלט אַליין
מיט דער הילף פון עקספּערימענטן אויספּרוּוון די ריכטיקייט פון
אַלע פיזיקאַלישע אָדער כעמישע אייגנשאַפטן, וואָס ווערן דער־
מאָנט אין לערן־ביכער. צו די פיזיקאַלישע עקספּערימענטן האָט
ער נישט געהאַט די נויטיקע הילפס־מיטלען, זייער לייכט האָט
ער זיך דאַקעגן געקאָנט פאַרשאַפן די כעמיקאַליען. אַל האָט שוין
אין זיין עלפטן לעבנס־יאָר געלייענט פאַרקערס „שול־פילאָזאָפיע"
און האָט געוואָלט אַליין קאָנטראָלירן די טעאָריעס פון דעם בוך.
זיין ערשטע לאַבאָראַטאָריע האָט ער איינגעאָרדנט אין קעלער
פון פאָטערס וווין־הויז; דאָרטן האָט ער אויך אָנגעזאַמלט שיער
נישט צווייהונדערט פלאַשן און פלעשלעך, אויף וועלכע ער האָט
אָנגעקלעפּט אַ צעטעלע „גיפט", כדי אַן אומגעבעטער גאַסט זאָל
זיך צו זיי נישט צורירן.

אַזוי ווי אַל איז געווען פאַרנומען דעם גאַנצן טאָג ביז
שפּעט אין דער נאַכט, האָט ער נישט געקאָנט מאַכן קיין עקס־
פּערימענטן אינדערהיים און ער האָט באַשלאָסן אַריבערצוטראָגן
זיין לאַבאָראַטאָריע אין פאָרנדיקן צוג. די אָפּטיילונג פון באַגאַזש־

וואַגאָן, ווו עס האָט זיך געפונען זיין דרוקעריי, האָט איצט אַריינגענומען אויך זיין כעמישע לאַבאָראַטאָריע. די גלענצנדע געשטעלן, וועלכע אַל האָט געמאַכט מיט זיין האַנדל, האָבן אים געגעבן אַ מעגלעכקייט זיך איינצושאַפן די טייערסטע כעמיקאַליען. די געשטעלן פאַר זיינע פלעשלעך און רעטאָרטעס האָט אים געליפערט נישט קיין אַנדערער ווי דזשאָרדזש פולמאַן, דער שפּעטערדיקער קאָנסטרוקטאָר פון די ערשטע שלאָף-וואַגאָנען. אַל האָט געקויפט אַ סך ביכער, דערין אויך פרעזעניוסעס „קוואַנטיטאַטיווער אַנאַליז", און דאָס האָט אים געשטויסן צו נייע עקספּערימענטן.

פון דעם אופן, ווי אַזוי עדיסאָן האָט געבאַלעבאַטעוועט אין דעם אייזנבאַן-וואַגאָן, קאָן מען שוין פאַרשטיין, אַז אויף דער אייזנבאַן-ליניע איז ווייט נישט אַלץ געווען אין אָרדענונג. מחמת דעם איז נישט קיין וווּנדער, וואָס איינמאָל איז דעם לאָקאָמאָטיוו פון דעטרויטער שנעל-צוג איינגעפאַלן צו פאָרן מיט אַ געשווינדקייט פון נײַנציק קילאָמעטער אַ שעה. דער באַגאַזש-וואַגאָן, וועלכער האָט זיך געטראָגן מיט אַזאַ געשווינדקייט אויף די איבערגעפירטע שינעס, האָט זיך אָנגעהויבן אַזוי צו טרייסלען, אַז עדיסאָנס כעמיקאַליען זענען אַראָפּגעפאַלן פון זייערע ערטער. צווישן זיי האָט זיך געפונען אויך אַ שטיק פאָספאָר, ער האָט זיך אָנגעצונדן ביים פאַלן און אַרויסגערופן אַ שרפה אין וואַגאָן. ערשט מיט גרויס מי איז דעם קאָנדוקטאָר געלונגען צו פאַרלעשן דאָס פייער.

אויף דער נאָענטסטער סטאַציע, אין מאַונט קלעמענס, האָט דער קאָנדוקטאָר ליקווידירט עדיסאָנס לאַבאָראַטאָריע. אַלץ, וואָס עס האָט זיך געפונען אין דער רויכער-אָפּטיילונג, האָט ער נישט לאַנג טראַכטנדיק אַרויסגעוואָרפן אויפן פעראָן; די דרוק-מאַשין, די כעמיקאַליען, ביכער, דער קאַסטן און די קערב מיט שפּייז זענען אין איין הויפן געלעגן אונטערן פרייען הימל פאַר דער באַן-סטאַציע. צולעצט איז פון צוג אַרויסגעוואָרפן געוואָרן אויך עדיסאָן אַליין, און דערביי האָט אים דער קאָנ-דוקטאָר, אַ טעמפּעראַמענטפולער שאָטלענדער, אַראָפּגעלאָזן עטלעכע

פּעטש, פון וועלכע דאָס ייִנגל האָט שיער נישט געחלשט. נאָך דערדאָזיקער עקזעקוציע איז דער צוג אָפּגעפּאָרן און איבער־געלאָזן עדיסאָנען אַליין אויף די חורבות פון זיינע אוצרות, וועלכע ער האָט אָנגעזאַמלט אין משך פון לאַנגע יאָרן. פון דעם טאָג אָן איז ביי עדיסאָנען שוואַכער געוואָרן דאָס געהער, ווייל פון די באַקומענע פּעטש האָט ביי אים געפּלאַצט דאָס פּויק־הייטל.

איצט האָט זיך ביים ייִנגל אַנטפּלעקט זיין שטאַרקער ווילן, וועלכער האָט דעם שפּעטערדיקן עדיסאָן אַרויסגעראַטעוועט פון אַלע צרות און געבראַכט צום ענד־ציל פון זיין דערנערפּולן וועג. אַל איז טאַקע פון דער מעשה געוווען זייער צעטראָגן, ער האָט אָבער נישט פאַרלוירן דעם מוט. מען האָט ביי אים נישט צוגע־נומען זיין רעכט צו פאַרקויפן צייטונגען אין צוג, און ער האָט נישט איבערגעריסן זיינע האַנדלס־געשעפטן. אין הויז פון זיינע עלטערן האָט ער געשאַפן אַ נייע לאַבאָראַטאָריע און אַהין האָט ער אַריבערגעטראָגן אויך זיין בוכדרוקעריי. זיין „וועכנטלעכער העראָלד" איז דערשינען ווייטער, געווען אַלגעמיין באַליבט און געבראַכט אַ גאַנץ היפּשן ריוח. דאָס איז געפעלן געוואָרן דעם יונגן עדיסאָן, און ער איז שיער נישט געוואָרן אַ פּראָפעסיאָנעלער זשורנאַליסט. עמיצער האָט איינגערעדט דעם בחור צו פאַרגרעסערן זיין צייטונג און זי אַרויסצולאָזן אונטער אַ נייעם נאָמען. דער טייל פון דער צייטונג, וועלכן עס האָט געליפערט דער נייער מיטאַרבעטער, איז באַשטאַנען פון שטעטלשע פּלאָטקעס און פון סאַטירעס אויף באַקאַנטע אָרטיקע גדולים. דער מיטאַרבעטער האָט געהאָפט, אַז דאָס וועט שטאַרק פאַרגרעסערן דעם טיראַזש פון דער צייטונג. די האָפענונג איז נישט מקוים געוואָרן. איינמאָל איז אָבער אין דער רעדאַקציע פון דער צייטונג אַראָפּגעקומען אַ געזונטער פאַרשוין, וועלכער האָט זיך געפילט באַליידיקט. ער האָט אַ נעם־געטון עדיסאָנען און אָן שום צערעמאָניעס אים אַריינגעוואָרפן אין טייך סענט־קלער. נאָך דער קאַלטער וואַנע האָט עדיסאָן איינגעזען, אַז ער האָט שלעכט געטון, וואָס ער איז נישט געגאַנגען מיט זיין אייגענעם וועג און זיך געלאָזט באַאיינ־

פלוסן דורך אַנדערע. דאָס איז פאַר אים געווען אַ לעזע אויפן גאַנצן לעבן און פון איצט אָן האָט זיך עדיסאָן דורך קיינעם נישט געלאָזט פאַרפירן אין זיינע מיינונגען און אין זיינע באַשלוסן. באַלד נאָך דעם באַשריבענעם אינצידענט האָט עדיסאָן אויפגעהערט אַרויסצוגעבן די צייטונג, און אַזוי האָט זיך פאַרענדיקט זיין זשורנאַליסטישע קאַריערע. זינט דעמאָלט האָט עדיסאָן נישט אָנגעשריבן קיין איין שורה פאַר די צייטונגען און ווען ער האָט געוואָלט עפּעס־וואָס מיטטיילן דער פרעסע, פלעגט ער עס טון דורך אינטערוויוען.

איצט האָט עדיסאָן זיין גאַנצע אויפמערקזאַמקייט געקאָנט קאָנצענטרירן אויף טעכנישע פראַגן. ביזאַהער האָט ער זיך ווייניק פאַרנומען מיט עלעקטריע. די איינציקע פּראַקטישע אָנווענדונג פון עלעקטריע איז דעמאָלט געווען דער טעלעגראַף; פון עלעקטרישער באַלייכטונג און פון עלעקטרישער קראַפט האָט מען אין יענער צייט געהאַט גאָר אַ קנאַפּע אַנונג. עדיסאָן האָט זיך איינגאַנצן אָפּגעגעבן דער טעלעגראַפיע. קומענדיק טאָג־טעגלעך אויף די אייזנבאַן־סטאַציעס, האָט ער זיך באַפריינדעט מיט די טעלעגראַפיסטן. די לעצטע פלעגן אַרבעטן ריין מעכאַניש און האָבן אים גאָרנישט געקאָנט זאָגן וועגן דער געהיימנישפולער קראַפט, וואָס ווירקט אין די טעלעגראַפישע אַפּאַראַטן. דער איינציקער, וואָס האָט געפּרווט אים דערקלערן, ווי אַזוי עס אַרבעט דער טעלעגראַף, איז געווען אַ קאָנטראָלער פון אַ טעלעגראַף־ליניע, אַ שאָטלענדער; ער האָט אַזוי דערקלערט דעם ענין: „שטעל דיר פאָר, אַז דו האָסט אַ הונט, וואָס איז אַזוי לאַנג ווי דער וועג פון עדינבורג קיין לאָנדאָן. און ווען דו טוסט אים אין עדינבורג אַ צי פאַרן עק, הייבט ער אָן בילן אין לאָנדאָן".

דאָס יינגל האָט באַשלאָסן צו דערגיין דעם סוד פון טעלעגראַף מיט די אייגענע כוחות. פון אַלטן אייזן־דראָט האָט ער אויסגעבויט אַ ליניע, וואָס האָט געפירט פון זיין צימער צום הויז פון זיין חבר. אָנשטאָט די געוויינלעכע פאָרצעלייענע איזאָלאַטאָרן, וואָס ווערן באַפעסטיקט אויף סלופעס, האָט ער

באַנוצט גלעזערנע פלאַשן, וועלכע ער האָט צוגעפּעסטיקט צו צווייגן פון ביימער. פון פאַרשידענע שטיקלעך מעטאַל האָט ער קאָנסטרויִרט צוויי טעלעגראַפישע אַפּאַראַטן. פון זיינע כעמיקאַליען האָט ער געשאַפן די נויטיקע גאַלוואַנישע עלעמענטן און אַזוי-אַרום האָט ער זיך פאַרשטענדיקט מין זיין חבר. דער דערפאָלג פון עקספּערימענט האָט פאַרשטאַרקט זיין אויפוואַכנדיקן אינטע-רעס פאַר עלעקטריע, און אַ גליקלעכער צופאַל האָט אים אַרויפגע-פירט אויף דעם וועג, ווו ער האָט שפּעטער געהאַט אַזוי פיל דערפאָלג.

אויף דער סטאַציע מאַונט קלעמענס האָט אַ שווער-געלאָדענער וואַגאָן, וואָס איז געשטאַנען אויף אַ נעבן-ליניע, געזאָלט צוגעטשעפּעט ווערן צו אַ צוג. דעם נויטיקן מאַנעוור פלעגט מען אויספירן גאָר איינפאַך: מען פלעגט געבן אַ שטאַרקן שטויס דעם וואַגאָן, די נעבן-ליניע איז געווען גענייגט אַקעגן די הויפּט-ליניעס, און דער וואַגאָן פלעגט אַראָפּפאָרן פון משופּעדיקן וועג, געשטופּט דורך זיין אייגן געוויכט, ביז ער פלעגט זיך נישט אָנשטויסן אָן דעם בופער פון לעצטן וואַגאָן אין דעם הויפּט-צוג, צו וועלכן מען פלעגט אים טאַקע צוטשעפּען. איינמאָל איז עדיסאָן געשטאַנעןביים פּעראָן און באַמערקט, ווי דער זון פון סטאַציע-שעף, מאַקענזי, שפּילט זיך מיט זאַמד אויף דער נעבן-ליניע אין דער צייט, ווען אויף דער ליניע פאָרט-אַראָפּ מיט אַ גרויסער געשווינדקייט דער אָנגעלאָדענער וואַגאָן. עדיסאָן איז אויף גיך צוגעשפּרונגען, האָט אַ כאַפּ-געטון דאָס קינד פון דער ליניע, עס אַ וואָרף-געטון אָן אַ זייט און זיך קוים אַליין געראַטעוועט; די רעדער פון וואַגאָן האָבן אַפילו פאַרטשעפּעט זיינע פיס. דער איבערגליקלעכער פאָטער האָט דעם יונגן העלד פאַרגעלייגט אַ באַלוינונג. עדיסאָן האָט געבעטן, מען זאָל אים אויף דער סטאַציע אויסלערנען צו טעלעגראַפירן. מאַקענזי האָט דערקלערט, אַז ער וועט אַליין זיין דער לערער. אַזוי-אַרום איז עדיסאָן געוואָרן אַן אָפּעראַטאָר, ווי מען האָט דעמאָלט אָנגערופן די טעלעגראַפיסטן. ער איז אַלט געווען פופצן יאָר, ווען ער האָט זיך אָנגעהויבן צו פאַרנעמען מיט עלעקטריע.

דער נייער באַרוף האָט ממש פאַרכאַפּט דעם יונגן עדיסאָן. ער האָט זיך גענומען צו דער אַרבעט אויף זיין אייגענעם אופן, וועלכער איז פאַר אים אַזוי כאַראַקטעריסטיש: ווען עדיסאָן האָט פאַר זיך געזען אַ באַשטימטע אויפגאַבע, האָט ער זיך נישט באַרויקט, כל זמן ער האָט נישט דערפילט די אויפגאַבע אין אַ מעגלעכסט קורצער צייט. אין דעם טעלעגראַפישן אַמט אין מאַונט קלעמענס האָט ער געאַרבעט אַכצן שעה אַ טאָג. שוין אין דריי מאָנאַטן אַרום איז ער געווען אַ גענייטער טעלעגראַפיסט, און צוהערנדיק זיך צום קלאַפּן פון אַפּאַראַט פלעגט ער אונטער-שיידן מיטן אויער די ווערטער, וועלכע אַן אַנדערער דאַרף ערשט צוזאַמענשטעלן פון די צייכנס, וואָס באַווייזן זיך אויף דער פּאַפּיר-טאַשמע פון אַפּאַראַט.

ווי נאָר עדיסאָן האָט באַהערשט די קונסט פון אַן אָפּעראַ-טאָר, האָט אים די דאָרטיקע אייזנבאַן-קאָמפּאַניע פאַרגעלייגט אַ שטעלע מיט אַ מאָנאַטלעכן געהאַלט פון 25 דאָלאַר. מיט דער הסכמה פון זיין פאָטער האָט ער די שטעלע אָנגענומען. בייטאָג פלעגט עדיסאָן זיך לערנען און מאַכן עקספּערימענטן, ווייל ער איז געווען אַ נאַכט-טעלעגראַפיסט. בעת ער פלעגט דאַרפן ביינאַכט אַרבעטן, האָט ער זיך אָפט נישט געקאָנט איינהאַלטן און נישט אַנטשלאָפן ווערן. דאָס האָט אים געצוווּנגען צו מאַכן זיין ערשטע דערפינדונג. כדי די נאַכט-טעלעגראַפיסטן זאָלן נישט איינשלאָפן, האָבן זיי געדאַרפט יעדער שעה אַרויסשיקן דעם סיגנאַל „6" צו דער צענטראַלער סטאַציע. עדיסאָן האָט קאָנסטרויִרט אַ רעדעלע, וואָס איז געווען פאַרזען מיט אַ שפּרינג-פעדער, און עס אַזוי אַוועקגעשטעלט, אַז דער אומרו פון סטאַציע-זייגער האָט יעדע שעה געמוזט פאַר-טשעפּען אָן דעם רעדעלע. די שפּרינג-פעדער פלעגט זיך דעמאָלט באַפרייען און אויטאָמאַטיש אַרויסשיקן דעם סיגנאַל. אַזוי-אַרום האָט מען אויף דער צענטראַלער סטאַציע געקאָנט מיינען, אַז עדיסאָן שלאָפט נישט און זיצט אַליין ביים אַפּאַראַט און אינדעראמתן איז ער גאָר געשלאָפן. דעם שווינדל האָט מען סוף-כל-סוף באַמערקט, און עדיסאָן האָט באַקומען אַ שטרענגן אויסרעד. דער פּרינציפּ פון זיין אַפּאַראַט ווערט אָבער אויך איצט אויסגענוצט אין אַ סך סיגנאַל-איינריכטונגען.

דאָס איינטאָניקע לעבן פון אַ באַן-טעלעגראַפיסט אויף אַ קליינער סטאַציע איז נישט געפעלן געווען דעם זעכצן-יאָריקן בחור, וועלכער האָט געהאַט חשק צו זען די גרויסע וועלט. ער האָט פאַרלאָזן זיין פּאָסטן און אָנגעהויבן צו וואַנדערן. אין משך פון פינף יאָר האָט עדיסאָן דורכגעוואַנדערט די גאַנצע פאַריי-ניקטע שטאַטן פון מזרח צו מערב און פון דרום צו צפון. נישט די אומרויִקייט האָט אים געטריבן פון איין שטאָט אין דער אַנדערער, נאָר ער האָט באמת געזוכט דעם ריכטיקן וועג, וואָס זאָל אים ברענגען צום ציל.

דעמאָלט האָט נאָך געדויערט דער בירגער-קריג, וואָס איז אויסגעבראָכן צווישן די צפונדיקע און דרומדיקע שטאַטן אַרום דער פראַגע פון אָפּשאַפן שקלאַפערײַ. די אַלגעמיינע דעזאָרגאַניזאַציע איז אַריינגעדרונגען אויך אויפן געביט פון טעלעגראַף און האָט געבראַכט צו גרויסע אומאָרדנונגען. די טעלעגראַף-ליניעס האָבן זיך געפונען אין אַ שלעכטן צושטאַנד, די סטאַציעס זענען געווען פאַרנאַכלעסיקט. די לאַגע אויף איינער פון די וויכטיקסטע סטאַציעס, אויף לואיסוויל, באַשרייבט עדיסאָן אַזוי:

„די סטאַציע האָט זיך געפונען אויף דער הויפּט-גאַס אין צווייטן שטאָק פון אַ געביידע, וואָס האָט שוין געהאַלטן ביים איינפאַלן. פון הינטן זענען געווען די קאַמער פאַר גאַלוואַנישע עלעמענטן, די קאַמער פאַר באַטעריעס און דאָס ביוראָ פאַר אַ פאַרטרעטער פון אַ צייטונגס-אַגענטור. די דירה פלעגט באַהייצן אַ קליינער בלעכענער אויוון מיט צעלעכערטע רערן. אין די צימערן איז פון די סופיטן אויף דער העלפט אַראָפּגעפאַלן דער טינק. די סטאַציע פלעגט מען קיינמאָל נישט אויפרוימען. די מעשענע הענטלעך אויף אַ קליינער קאָנטאַקט-ברעט זענען שוואַרץ געווען פון סאַדזע. צו די שמוציקע ווענט זענען געווען צוגעשפאַרט עטלעכע טישלעך מיט די אַפּאַראַטן. די קופערנע דראָטן, וואָס האָבן פאַר-בונדן די אַפּאַראַטן מיט דעם קאָנטאַקט-ברעט, זענען געווען דין ווי אַ פאָדים און האַלב צעפרעסן דורך גרינשפאַן. די קאַמער פאַר באַטעריעס, וווּ עס זענען געשטאַנען הונדערט גאַלוואַנישע עלעמענטן, אָנגעפילטע מיט אַזאָט-זויערס, איז געווען איבערפולט

מיט אַלטע שטיקער פּאַפּיר און מיט אויסגעשריבענע קאָנטראָל-
ביכער. דאָס זויערס פון די עלעמענטן האָט אויפגעפרעסן סיי-
זייערע געשטעלן, סיי די פּאָדלאָגע..."
אין אַזאַ סביבה האָבן די אָפּעראַטאָרן געמוזט אַרבעטן ענג-
איינער נעבן דעם אַנדערן, און עס איז נאָך צוגעקומען די פּלאָג-
פון דעם לעבעדיקן שמוץ. עדיסאָן האָט אָקעגן דעם געפונען אַן
עצה. פאַר די שטשורעס האָט ער אַוועקגעשטעלט שטיקער בלעך,
וועלכע זענען געווען פאַרבונדן מיט די פּאָלוסן פון אַ שטאַרקער
באַטעריע. ווען אַ שטשור פלעגט אַריינקומען צווישן דידאָזיקע
בלעכן, פלעגט ער געטויט ווערן דורכן עלעקטרישן שטראָם. אַקעגן דער
אינוואַזיע פון די פּרייסן, וואָס פלעגן קומען אין די טויזנטער, האָט
עדיסאָן באַשיצט זיין טיש מיט צוויי בלאַנקע דראָטן, וועלכע
זענען אויך געווען פאַרבונדן מיט אַ באַטעריע. ווען אַ פּרייס
פלעגט אַרויפקריכן אויף די דראָטן, פלעגט פאָרקומען אַ קורץ-
שלוס, און דער פּרייס פלעגט צעשטויבט ווערן אין עלעקטרישן
פונק.
אין דער האָפענונג צו געפינען ערגעצוואו בעסערע באַ-
דינגונגען, וואָס זאָלן אים דערלויבן רויק צו שטודירן און צו
מאַכן ווייטער זיינע עקספּערימענטן, איז עדיסאָן געפאָרן פון איין
שטאָט אין דער אַנדערער. קודם-כל האָט ער געמוזט קלערן
צו פאַרבעסערן זיין מאַטעריעלע לאַגע. הגם טעלעגראַפיסטן פלעגן
דעמאָלט לייכט קריגן אַרבעט, האָבן אויף אַ גרויסן געהאַלט
געקאָנט האָפן בלויז באַזונדערס געניטע אָפּעראַטאָרן, וועלכע
פלעגן אַרבעטן זייער גיך. עדיסאָן איז געווען אַ געוויינלעכער
אָפּעראַטאָר מיט אַ חודש-געהאַלט פון זעכציק דאָלאַר. מען פלעגט
אים אָנפאַרטרויען בלויז געוויינלעכע טעלעגראַמעס. די באַריכטן
פאַר דער פּרעסע, וועלכע האָבן אָפט געמוזט אויפגענומען אָדער
אַרויסגעשיקט ווערן מיט אַ געשווינדקייט פון זעכציק ווערטער אין
אַ מינוט, פלעגן באַזאָרגן די „ערשטקלאַסיקע אָפּעראַטאָרן", וועלכע
האָבן פאַרדינט אין צוויי מאָל מערער פאַר די געוויינלעכע.
עס איז געווען אויסערסט שווער צו באַקומען אַ צוטריט צום
פּרעסע-טעלעגראַף. עדיסאָן האָט זיך באַקענט מיט דידאָזיקע

גדולים פון טעלעגראַף און האָט פאַרגעלייגט זיי צו פאַרבייטן ווען זיי ווילן אויף עטלעכע שעה זיך באַפרייען פון דער אַרבעט. עדיסאָן האָט אַזוי גוט אויסגעפירט זייער אַרבעט, אַז די פרעסע-אָפּעראַטאָרן האָבן געקאָנט פאַרלענגערן זייער אָפּוועזנהייט ביז אינדערפרי, און עדיסאָן פלעגט פאַר זיי אייגנטלעך באַזאָרגן די גאַנצע נאַכט-אַרבעט.

אין סינסינאַטי האָט דער שעף פון דער סטאַציע סטיווענס שטילערהייט באָאַבאַכטעט, ווי עדיסאָן פאַרבייט די אָפּעראַטאָרן. איינמאָל האָבן ביינאַכט געפעלט פינף טעלעגראַפיסטן פאַר אַמאָל, ווייל זיי זענען אַוועקגעפאָרן אויף אַ פאַריינס-פאַרזאַמלונג אין קליוולענד. עדיסאָן האָט זיי אַלעמען פאַרביטן און האָט זיך געגעבן אַן עצה אַפילו מיטן פרעסע-באַריכט פון קליוולענד, וועלכער איז אָן שום פעלערן דערשינען אין די מאָרגן-צייטונגען פון סינסינאַטי. אויף מאָרגן אינדערפרי האָט סטיווענס געמאָלדן דעם יונגן עדיסאָן, אַז ער איז פון איצט אָן אַן „ערשטקלאַסיקער אָפּעראַטאָר" מיט אַ מאָנאַטלעכן געהאַלט פון 125 דאָלאַר.

פאַרפאָלגט דורך דער קנאה פון זיינע חברים, האָט עדיסאָן אינגיכן געמוזט פאַרלאָזן די שטעלע און אַוועקפאָרן פון סינסינאַטי. דאָס מאָל האָט ער אָבער פאַרלאָזן די שטאָט ווי אַן ערשט-קלאַסיקער טעלעגראַפיסט. אין ערגעץ האָט ער נישט געקאָנט פאַר-בלייבן אַ לענגערע צייט, ווייל זיין פלייס, זיין טיכטיקייט און קודם-כל זיין חשק צו אַרבעט איז די אַנדערע געווען ווי אַ דאָרן אין אויג. מען פלעגט אים אָפּטון אַלערליי שפּיצלעך, נאָר גראָד דאָס אויפדעקן די אַלע שטערונגען, וועלכע מען פלעגט ביי אים אומישנע אַרויסרופן אין די אַפּאַראַטן, האָט אים דערלויבט אָנ-צוזאַמלען דערפאַרונגען, און אַ דאַנק דעם איז ער געוואָרן איינער פון די פּרוכטבאַרסטע דערפינדער אויפן געביט פון טעלעגראַפיע.

נאָך אַן עקשנותדיקן קאַמף איז ער פלוצים אַראָפּגעפאַלן ביי זיך. ער האָט זיך אומגעקערט צו זיינע עלטערן און גענומען טראַכטן וועגן אַן אַנדערן באַרוף פאַר זיך. ער איז שיער נישט

געוואָרן האָלץ־הענדלער. סוף־כל־סוף האָט אָבער מנצח געווען דער ווילן אויסצונוצן די פרוכט פון זיין ביזאיצטיקער דערפאַרונג. עדיסאָן האָט אָנגעשריבן אַ בריוו צו איינעם פון זיינע אַמאָליקע חברים, און דער לעצטער האָט אים צוגעזאָגט אַ פּראָטעקציע אין באָסטאָן צו דער גרויסער טעלעגראַף־געזעלשאַפט „וועסטערן־יוניאָן"

דער אויפשטייג.

מיטן אַריבערפאָרן קיין באָסטאָן הייבט זיך אָן איינע פון די וויכטיקסטע תקופות אין עדיסאָנס לעבן. דאָס איז דער סוף פון זיין וואַנדערן, וואָס האָט געדויערט פינף יאָר און נישט געבראַכט צום ציל, ווייל עדיסאָן האָט פאַר דער צייט נישט געפונען קיין ריכטיקע אָנווענדונג פאַר זיינע פעיקייטן. איידער עס איז אים באַשערט געווען צו געפינען זיין ריכטיקן וועג, האָט ער געמוזט אויסשטיין נאָך איין שווערן פּרווו.

ווען דער יונגערמאַן האָט זיך פאָרגעשטעלט פאַרן דירעקטאָר פון טעלעגראַף אין באָסטאָן, האָט ער ביי אים אַרויסגערופן ווייניק צוטרוי צו זיך. עדיסאָן איז דעמאָלט געווען שרעקלעך אויסגעמאָגערט, עס זענען אים אַראָפּגעהאָנגען לאַנגע קודלעס האָר איבערן פּנים, זיין קליידונג איז געווען צעריסן. ער האָט אויסגעזען ווי אַן אמתער וואַנדערנדיקער טעלעגראַפיסט, אַ טיפּ, וואָס איז דעמאָלט געווען זייער פאַרשפּרייט אין אַמעריקע. ערשט ווען עדיסאָן האָט באַוויזן זיין האַנטשריפט, מיט וועלכער ער האָט געוואָלט שרייבן דעם טעקסט פון די טעלעגראַמעס, און אָנגעגעבן די געשווינדקייט, מיט וועלכער ער איז געוווינט געווען צו אַרבעטן, האָט זיך דער דירעקטאָר אַנטשלאָסן אים צוצולאָזן צו אַ פּרווו ביי נאַכט־אַרבעט.

עדיסאָן איז אַריינגעקומען אין אַרבעטס־זאַל, און זיין אויסזען האָט אַרויסגערופן אַ געלעכטער ביי די ערשטקלאַסיקע אָפּעראַטאָרן. זיי האָבן באַשלאָסן אָפּצוטון אַ שפּיצל דעם בחור,

וואָס קומט, ווייזט־אויס, פון ווילדן מערב, און האָבן זיך פאַר־שטענדיקט מיט אַ ניו־יאָרקער טעלעגראַפיסט. יענער איז געווען באַקאַנט ווי איינער פון די גיכסטע אַרויסשיקער, און בלויז די סאַמע געניטע טעלעגראַפיסטן פלעגן באַוויזן צו פאַרשרייבן זיינע טעלעגראַמעס. דעמדאָזיקן טעלעגראַפיסט האָבן זיי אָנגעהעצט אויף עדיסאָנען. ער האָט אָנגעהויבן צו טעלעגראַפירן מיט אַ מוראדיקער געשווינדקייט, עדיסאָן האָט אָבער רויק פאַרשריבן וואָרט ביי וואָרט מיט זיין קלאָרער האַנטשריפט, וואָס איז דערנאָך באַרימט געוואָרן. דער ניו־יאָרקער אַפּעראַטאָר האָט פאַרגרעסערט די געשווינדקייט, עדיסאָן האָט אָבער געלאָסן געשריבן ווייטער. אַלע טעלעגראַפיסטן פון זאַל האָבן זיך פאַרזאַמלט אַרום עדיסאָנס טיש, כדי צוצוקוקן זיך צום דועל. דער אָפּעראַטאָר אין ניו־יאָרק האָט אָנגעהויבן אַרויסצולאָזן די פויזעס צווישן די איינצלנע ווערטער אַזוי, אַז דער גאַנצער טעקסט האָט זיך צוזאַמענגעגאָסן, עדיסאָן האָט אָבער פּינקטלעך פאַרשריבן די טעלעגראַמעס. דער ניו־יאָרקער האָט זיך אונטערגעגעבן: עדיסאָן האָט געווונען דעם קאַמף. פון איצט אָן איז ער געווען באַקאַנט ווי דער בעסטער טעלעגראַפיסט פון דער „וועסטערן־יוניאָן".

אין באָסטאָן האָט עדיסאָן סוף־כל־סוף געפונען דאָס, וואָס ער האָט יאָרן־לאַנג אומזיסט געזוכט. ער האָט געפונען מענטשן, וועלכע האָבן פאַרשטאַנען זיינע שטרעבונגען און האָבן, פּונקט ווי ער, געזוכט נייע אָנווענדונגס־געביטן פאַר עלעקטריע. אין באָסטאָן האָט ער זיך געטראָפן מיט פיין־מעכאַניקער, וועלכע האָבן געקאָנט קאָנסטרויִרן כלערליי אַפּאַראַטן און וועלכע האָבן דער עיקר געעפנט אַ קרעדיט דעם יונגעמאַן.

אין באָסטאָן האָט דער 21־יאָריקער עדיסאָן דעם 11־טן אָקטאָבער 1868 אַרויסגענומען זיין ערשטן פּאַטענט אויף אַן אָפּשטימונגס־אַפּאַראַט פאַרן פאַרלאַמענט. אַ דאַנק דעמדאָזיקן אַפּאַראַט האָט מען אין פאַרלאַמענט געקאָנט געווינען צייט און באַקומען פּולקום זיכערע רעזולטאַטן. דער פאָלקס־פאַרטרעטער האָט זיצנדיק אויף אַן אָרט געדאַרפט אָנדריקן איינעם אָדער צוויי קאָנטאַקטן, און זיין שטימע איז אויטאָמאַטיש רעגיסטרירט

געוואָרן. דער פּאָרזיצער פון דער קאָמיסיע, וועלכע מען האָט באַאויפטראָגט אויסצופּרוּוון דעם אַפּאַראַט, האָט דערקלערט דעם דערפינדער: „יונגערמאַן! אויב ס'איז פאַראַן אַ דערפינדונג, וועלכע מיר ווינשן אונז נישט דאָ אין פּאַרלאַמענט, איז עס אייער דערפינדונג. איינער פון די בעסטע כּלי־זין פון אַ מינ־דערהייט, וואָס וויל נישט דערלאָזן, מען זאָל אָננעמען שלעכטע געזעצן, איז די כּסדרדיקע קוועסטיאָנירונג פון די אָפּשטימונגען. אייער אַפּאַראַט וואָלט אומשעדלעך געמאַכט דעמדאָזיקן כּלי־זין..."
עדיסאָן האָט איינגעזען די ריכטיקייט פון אַרגומענט און זיך אָפּגעזאָגט פון אויסנוצן זיין פּאַטענט.

צוליב דעם לאַנגן בירגער־קריג זענען פון די פאַראייניקטע שטאַטן פאַרשוואונדן די גאָלדענע מטבעות. אַרום דעם גאָלד האָט זיך אָנגעהויבן אַ ווילדע ספּעקולאַציע, און עס האָבן זיך אין איר באַטייליקט די ברייטסטע קרייזן. די גרעסטע סוחרים האָבן געלאָזט איינשטעלן אין זייערע ביוראָען טעלעגראַפישע אַפּאַראַטן, די אַזוי־גערופענע „קלאַפּערס". פון אַ צענטראַלער סטאַציע, וואָס האָט זיך געפונען נישט ווייט פון דער בערזע, האָבן זיך געצויגן דראָטן צו די אויפנעם־אַפּאַראַטן, און די סוחרים האָבן צו יעדער צייט געקאָנט אַראָפּלייענען די קורסן פון אַ לאַנגער פּאַפּיר־טאַשמע. איינע פון דידאָזיקע בערזע־טעלעגראַף־צענטראַלעס האָט געהאַט אַן אַקציען־קאַפּיטאַל פון אַ מיליאָן דאָלאַר, זי האָט געצאָלט צען פּראָצענט דיווידענדן און פלעגט נישט באַווייזן צו ליפערן גענוג אויפנעם־אַפּאַראַטן.

ס'איז געווען פאַרשטענדלעך, אַז אויך עדיסאָן האָט געוואָלט אויסנוצן די קאָניוקטור. ער האָט קאָנסטרויִרט אַ קלאַפּער, וואָס איז געווען בעסער פאַר די אַנדערע, און אים אויסגענוצט אין באָסטאָן. ער האָט געפּרוּווט פאַרקויפן זיין דערפינדונג אין ניו־יאָרק, דאָרטן האָט ער אָבער נישט געהאַט קיין באַקאַנטע און זיך געמוזט אומקערן אַהיים מיט ליידיקע הענט.

עדיסאָן האָט ווידער געאַרבעט ביי זיינע דערפינדונגען, און וואָס ווייטער, האָט ער זיך אַלץ מער איבערצייגט, אַז פאַר זיין טעטיקייט איז צוגעפּאַסט בלויז ניו־יאָרק. ער האָט באַשלאָסן

אַריבערצופאָרן אין דער הויפּט-שטאָט. אין ניויאָרק האָט ער נישט געהאַט קיינעם, וואָס זאָל אים קאָנען העלפן. ער האָט אויך נישט געהאַט קיין געלט, נאָר פאַרקערט געווען באַלאָדן מיט גרויסע חובות. פונדעסטוועגן האָט ער זיך אַנטשלאָסן צו מאַכן דעם פּרווו, פאַרלאָזן די גוטע שטעלע אין באָסטאָן און אַוועקפאָרן קיין ניו-יאָרק.

ווען עדיסאָן האָט פאַרלאָזן באָסטאָן, האָט ער געהאַט געלט בלויז אויף אויסצוקויפן דעם בילעט קיין ניו-יאָרק. לאָמיר איצט געבן אַ וואָרט עדיסאָנען אַליין: „ווען איך בין אַראָפּ פון שיף, האָב איך געוואָלט עסן פרישטיק, נאָר איך האָב נישט געהאַט קיין געלט צו באַצאָלן. איך בין פאַרבייגעגאַנגען פאַרביי אַ קראָם, ווו אַ פירמע האָט אומזיסט געגעבן טרינקען איר טיי אויף אַ פּראָבע. מען האָט אויך מיר געגעבן אַ גלאָז טיי. און דאָס איז געווען מיין ערשטער פרישטיק אין ניו-יאָרק. איך האָב געהאַט אין ניו-יאָרק אַ באַקאַנטן טעלעגראַפיסט און געוואָלט ביי אים בעטן אַ גמילות-חסד. ווען איך האָב אים ענדלעך, נאָך אַ לאַנג זוכן, געפונען, האָב איך זיך דערוווּסט, אַז ער אַליין האָט אויך נישט קיין אַרבעט. אַלץ, וואָס ער האָט געקאָנט פאַר מיר טון, איז געווען מיר לייען איין דאָלאַר. פון דעם דאָלאַר האָב איך געזאָלט לעבן און צאָלן אין דעם איינפאָר-הויז, ביז איך וועל נישט געפינען קיין שטעלע..."

אַזוי ווי עדיסאָן אַליין איז געווען אַ דערפינדער פון אַ קלאַפּער-טעלעגראַף פאַרן קורס פון גאָלד אויף דער בערזע, איז ער אַוועק צו דער גאָלד-אָפּטיילונג אויף דער בערזע, ווו עס האָט זיך געפונען דער צענטראַל-אַפּאַראַט אויף אַרויסצושיקן דעם גאָלד-קורס. די ספּעקולאַציע מיט גאָלד האָט זיך דעמאָלט פאַרוואַנדלט אין אַן אמתער משוגעת. די קורסן האָבן זיך געביטן פון מינוט צו מינוט, און פאַר די ספּעקולאַנטן איז געווען וויכטיק צו וויסן אין זייערע ביוראָען צו יעדער צייט דעם נייעם קורס. נישט ווייט פון דער גאָלד-אָפּטיילונג אויף דער בערזע, האָט מען איינגעשטעלט אַ טעלעגראַף-צענטראַלע, וועלכע

פלעגט יעדע מינוט צו וויסן געבען דעם קורס די אַבאָנענטן, וואָס האָבן פאַרמאָגט אויפנעם־אַפּאַראַטן.

דער צענטראַל־אַפּאַראַט, וועלכן עדיסאָן האָט דערזען, האָט געהאַט זייער אַ קאָמפּליצירטע מעכאַנישע קאָנסטרוקציע. ער איז באַשטאַנען פון אַ סך מעטאַלענע צילינדערס, וואָס זענען געווען פאַרבונדן איינע מיט די אַנדערע דורך צאָן־רעדער. ווענדליג דעם אות אָדער דעם ציפער, וואָס האָט געזאָלט אַרויסגעשיקט ווערן, האָט זיך דער באַטרעפנדיקער צילינדער געדרייט אַ לענגערע אָדער אַ קירצערע צייט און אַרויסגעשיקט עלעקטרישע אימפּולסן צו די אויפנעם־אַפּאַראַטן דורך דריי דראָטן, וואָס האָבן געפירט צו יעדערן אַבאָנענט. די אויפנעם־אַפּאַראַטן זענען באַשטאַנען פון דריי רעדער, אויף איין ראָד האָבן זיך געפונען אותיות, אויף דעם אַנדערן ציפערן, אַ דאַנק דעם דריטן ראָד פלעגן די ציפערן און אותיות אָפּגעדרוקט ווערן אויף אַ באַוועגלעכער פּאַפּיר־טאַשמע. די צענטראַלע סטאַציע האָט געהערט צו דער בערזע־טעלעגראַף־געזעלשאַפט. ווען עדיסאָן איז אָנגעקומען קיין ניו־יאָרק, זענען צו דערדאָזיקער צענטראַלע געווען אָנגעשלאָסן לערך פינפהונדערט אויפנעם־אַפּאַראַטן.

עדיסאָן האָט זיך שעהן־לאַנג צוגעקוקט צו דער טעטיקייט פון צענטראַל־אַפּאַראַט, און אַזוי ווי ער האָט נישט געהאַט קיין אַנדער נאַכט־לעגער, האָט ער אַרויסבאַקומען אַ דערלויבעניש איבערצונעכטיקן אין דעם רוים פאַר באַטעריעס. ער האָט טאַקע פאַרבראַכט די נאַכט אין דעם רוים, וואָס איז געווען אָנגעפילט מיט דאַמפן פון אַזאָט־זויערס, און אויף מאָרגן אינדערפרי איז ער ווידער געשטאַנען פאַרן צענטראַל־אַפּאַראַט, וואָס האָט גע־אַרבעט מיט זייער אַ גרויס גערודער. פלוצים האָט זיך דערהערט אַ שרעקלעכער קלאַפּ, און די קאָמפּליצירטע מאַשינעריע האָט זיך אָפּגעשטעלט.

מען מוז נעמען אין אַכט, אַז דער קלענסטער איבעררייס אין אַרויסשיקן די קורסן האָט געקאָנט אַרויסרופן באַדייטנדיקע הזיקות אָדער געווינסן פאַר די אַבאָנענטן. דאָס אָפּשטעלן זיך פון אַפּאַראַט אין דער צייט פון די סאַמע באַלעבטע בערזע־

טראַנזאַקציעס איז געווען אַן אמתע קאַטאַסטראָפע. עדיסאָן באַשרייבט דעמדאָזיקן עפּיזאָד, וואָס איז געווען אַ ווענד-פּונקט אין זיין לעבן, בזה הלשון:

„אין משך פון צוויי מינוט זענען געקומען צולויפן איבער דרייהונדערט שיק-יינגלעך — צו איין שיק-יינגל פון יעדערן אַבאָנענט, — זיי האָבן זיך געשטופּט אין ענגן צימער און קאָרידאָר, ווו ס'איז קוים געווען אָרט פאַר הונדערט מענטשן, און געמאָלדן מיט אַ ווילדן געשריי, אַז ביי דעם אָדער יענעם אַבאָנענט האָט זיך אָפּגעשטעלט דער אויפנעם-אַפּאַראַט. זיי האָבן געפאָדערט, מען זאָל מאָמענטאַל באַזייטיקן די שטערונג. דער פּלוצימדיקער שטורם האָט אַזוי צעטומלט דעם דירעקטאָר פון דער צענטראַלע, אַז ביי אים איז אַרויסגעפלויגן פון קאָפּ אַפילו דאָס ביסל ידיעות, וואָס ער האָט פאַרמאָגט וועגן דער טעטיקייט פון אַפּאַראַט. איך האָב זיך צוגעקוקט צום אַפּאַראַט אין משך פון אַ לענגערער צייט און געוווּסט ווו עס שטעקט דער פעלער. איינע פון די סך קאָנטאַקט-פעדערן האָט זיך צעבראָכן, איז אַריינגעפאַלן צווישן די צאָן-רעדער און אַזוי-אַרום אָפּגעשטעלט דעם אַפּאַראַט. ווען איך האָב דאָס געוואָלט דערקלערן דעם דירעקטאָר פון דער צענטראַלע, איז אין צימער אַריין ד"ר לאָוס, דער פּרעזידענט פון דער בערזע-טעלעגראַף-געזעלשאַפט. איך האָב נאָך קיינמאָל אין מיין לעבן נישט געזען אַ מענטש, וואָס זאָל זיין אַזוי אויפגערעגט. ער האָט זיך ביים דירעקטאָר נאָכגעפרעגט וועגן דער סיבה פון דער שטערונג, דער טעכניקער האָט אָבער פאַרלוירן דעם לשון. איך האָב זיך אַריינגעמישט און דערקלערט, אַז איך ווייס, ווו עס שטעקט דער פעלער. ד"ר לאָוס האָט אַרויסגעשטאַמלט: „פאַריכט עס! פאַריכט עס! אָבער געשווינד!".

איך האָב זיך גענומען צו דער אַרבעט, און אין צוויי שעה אַרום איז שוין דער אַפּאַראַט געווען טעטיק. ווען איך בין פאַרטיק געוואָרן, האָט זיך ד"ר לאָוס נאָכגעפרעגט וועגן מיין נאָמען און מיין באַשעפטיקונג און מיך איינגעלאַדן קומען צו אים אויף מאָרגן אין זיין פּריוואַטן ביוראָ.

„ווען איך בין צו אים געקומען, האָט ער מיך פאַרוואָרפן

מיט פראַגן, און איך האָב אים דערקלערט, ווי אַזוי איך וואָלט דעם אַפּאַראַט געקאָנט שטאַרק פאַראייגפאַכן. ער האָט מיך געבעטן, כ׳זאָל קומען צו אים אויך אויף מאָרגן. אויפן אַנדערן טאָג האָט ער מיר גלייך צו וויסן געגעבן, אַז ער האָט באַשלאָסן מיר איבערצוגעבן די גאַנצע אָנפירונג מיט דער אונטערנעמונג, און אַז מיין מאָנאַטלעך געהאַלט וועט אויסמאַכן 300 דאָלאַר!

„דאָס איז געווען אַזאַ גוואַלטיקער שפּרונג אין פאַרגלייך דערמיט, וואָס איך האָב ביזאַהער פאַרדינט, אַז איך בין אויף אַ קורצער צייט ווי געליימט געוואָרן. איך האָב מיר געטראַכט, אַז עס איז עפּעס אַ חלום צו בלייבן לאַנג אויף אַזאַ פּאָסטן, ביי זיך האָב איך אָבער באַשלאָסן, אַז איך וועל שווער האָרעווען צוואָנציק שעה אַ טאָג און אַזוי-אַרום באַרעכטיקן די האָפענונגען פון שעף. איך האָב אָנגענומען דעם פּאָסטן, דורכגעפירט אַ סך פאַרבעסערונגען און קאָנסטרויִרט פאַרשידענע מינים בערזע-טעלעגראַפן, ביז מיין טעלעגראַף-געזעלשאַפט האָט זיך נישט פאַראייניקט מיט אַ צווייטער ענלעכער געזעלשאַפט״.

אָבער נישט די אויסערגעוויינלעכע פאַרבעסערונג פון דער מאַטעריעלער לאַגע האָט געבראַכט צו אַ ראַדיקאַלער איבער-קערעניש אין עדיסאָנס לעבן. גיכער האָט עס אויפגעטון די נייע סביבה, וווהין עדיסאָן איז אַריינגעפאַלן. ער האָט געצויגן אויף זיך די אויפמערקזאַמקייט פון איינפלוסרייכע פערזאָנען, און זיי האָבן געהאָפט, אַז ער וועט לייזן די שווערסטע טעכנישע פראַגן. פראַנקלין ל. פּאָפּ, אַ באַקאַנטער דעמאָלט עלעקטריקער, האָט דערזען עדיסאָנס פעיקייטן און אים פאָרגעלייגט צו מאַכן אַ שותּפיש געשעפט. אַזוי איז אַנטשטאַנען די ערשטע פירמע פון עלעקטרישע אינזשעניערן, וועלכע איז די ערשטע פאררעגיס-טרירט געוואָרן ווי אַן עלעקטראָטעכנישע אונטערנעמונג. עדיסאָן האָט ווייטער געאַרבעט ביים פאַראייגפאַכן דעם בערזע-טעלעגראַף, ווייל אויף אים איז געווען אַ גרויסע נאָכפראַגע. חוץ דעם האָט ער געשאַפן אַן אונטערנעמונג, וואָס האָט דערלויבט צו פירן טעלעגראַפישע געשפרעכן צווישן סוחרים פון איין שטאָט. דאָס איז געווען דער אָנזאָג אויפן קומענדיקן טעלעפאָן, מיט דעם

אונטערשיד, וואָס דאָ פלעגן די געשפּרעכן צושטאַנדקומען מיט דער הילף פון טעלעגראַפישן אלף-בית (מאָרזעס צייכנס) און באַוועגטע פּאַפּיר-טאַשמעס.

אַרום דער צייט האָט דער פריערדיקער אַרבעטס-געבער פון יונגן דערפינדער, די „וועסטערן יוניאָן,״ וועלכע וועט שפּעטער שפּילן אַ גרויסע ראָלע אין עדיסאָנס לעבן, אָפּגעקויפט די מערהייט אַקציעס ביי דער בערזע-טעלעגראַף-געזעלשאַפט און באַשטימט פאַר איר אַלס פּרעזעס דעם גענעראַל לעפערטס. דער ערשטער שריט פון גענעראַל איז געווען אָפּצוקויפן עדיסאָנס אונטערנעמונגען און צו געבן אים אַ פּאָסטן ביי דער געזעלשאַפט. ער האָט באַאויפטראָגט דעם דערפינדער צו שאַפן אַן אויסערסט איינפאַכן בערזע-טעלעגראַף בלויז מיט איין דראָט, און אין עטלעכע וואָכן אַרום איז ביי עדיסאָנען געווען פאַרטיק דער „אוניווערסאַלער אַפּאַראַט״, וועלכער איז באַלד פאַרשפּרייט געוואָרן אין הונדערטער עקזעמפּלאַרן. אויף דעמזעלביקן פּאָסטן האָט עדיסאָן געמאַכט נאָך אַנדערע דערפינדונגען, און אויך זייערע פּאַטענטן האָט אָפּגעקויפט לעפערטס.

דער נייער פּרעזעס פון דער געזעלשאַפט, דער גענעראַל, איז בשעת מעשה געוואָרן שטאַרק נערוועז. „דער גענעראַל, דער-ציילט עדיסאָן, איז געווען פאַראינטערעסירט וואָס גיכער צו פאַרענדיקן דעם געשעפט מיט מיינע פּאַטענטן. ער האָט מיך אַריינגערופן אין זיין ביוראָ און דערקלערט: „איצט, יונגערמאַן, וויל איך וואָס גיכער דערליידיקן דעם ענין מיט אייערע דער-פינדונגען. וואָס רעכנט איר צו באַקומען פאַר זיי?״ איך האָב געהאַלטן, אַז נעמענדיק אין אַכט די אָפּגעגעבענע צייט און דעם אומברחמנותדיקן טעמפּ פון דער אַרבעט בין איך באַרעכטיקט צו פאָדערן 5000 דאָלאַר, איך וואָלט אָבער געווען באַפרידיקט אויך מיט 3000 דאָלאַר. איך האָב געדאַרפט ענטפערן דעם גענעראַל, נאָר עס האָט מיר אויסגעפעלט מוט אָנצורופן די סומע, ווייל זי איז מיר אויסגעקומען צו זיין זייער גרויס, און איך האָב געענטפערט: „אפשר וואָלט איר מיר, גענעראַל, גע-מאַכט אַ פאָרשלאָג?״ דערויף האָט דער גענעראַל געענטפערט:

„צי וואָלט איר געווען צופרידן מיט 40.000 דאָלאַר?" איך האָב שיער נישט געחלשט. איך האָב מורא געהאַט, אַז ער וועט הערן דאָס קלאַפּן פון מיין האַרץ. ענדלעך בין איך געקומען צו זיך און אַרויסגעשטאַמלט דעם ענטפער, אַז לויט מיין מיינונג וואָלט איך געקאָנט אָננעמען דעם פאָרשלאָג. „גוט, האָט געזאָגט דער גענעראַל, איך וועל הייסן צונויפשטעלן אַ קאָנטראַקט, קומט אין דריי טעג אַרום אים אונטערשרייבן וועט איר דעמאָלט באַקומען דאָס געלט". איך בין געקומען צו דער אָפּגערעדטער צייט. פאַר די דריי טעג האָב איך זייער אַ סך געטראַכט וועגן דער אָנגעלעגנהייט. אין פאַרגלייך מיט דער אַרבעט, וואָס איך האָב אויפגעטון, האָט זיך מיר געדוכט, אַז די סומע איז צו גרויס. איך האָב געשאַצט דעם ווערט פון מיינע דערפינדונגען לויט מיין אייגענער פאַרברויכטער אַרבעט, און נישט לויט דעם, וואָס זיי קאָנען זיין ווערט פאַר אַנדערע. איך האָב געהאַלטן, אַז דאָ קומט-פאַר עפּעס אַן אומדערהערטע זאַך. מען האָט מיר פאָרגעלייגט דעם קאָנטראַקט, און איך האָב אים אונטערגעשריבן נישט געלייענטערהייט".

עדיסאָן האָט באַקומען דעם ערשטן טשעק אין זיין לעבן. דאָס איז געווען אַ טשעק אויף 40.000 דאָלאַר, צאָלבאַר אין באַנק אויף ראָג וויליאַם- און וואָל-סטריט. עדיסאָן האָט באַוויזן דעם טשעק ביי דער קאַסע, דער קאַסירער האָט אים אָבער געמאַכט עטלעכע באַמערקונגען, וועלכע עדיסאָן האָט צוליב זיין שוואַכן געהער נישט פאַרשטאַנען. מען האָט אים צוריקגעגעבן דעם טשעק, און נישט וויסנדיק וואָס צו טון, האָט עדיסאָן פאַרלאָזן דעם באַנק און זיך אַוועקגעזעצט אויף די שטיגן, כדי צו קומען צו זיך פון דעם קאַלטן שווייס, וואָס איז אים אַרויס אויפן פנים. ער האָט זיך אומגעקערט צום גענעראַל, און דער גענעראַל מיטן סעקרעטאַר האָבן זיך שרעקלעך פאַנאַנדערגעלאַכט. זיי האָבן דערקלערט דעם צעטומלטן דערפינדער, אַז אויפן טשעק דאַרף ער אַוועקלייגן זיין חתימה. דער גענעראַל האָט געשיקט אַ יונגנמאַן צוזאַמען מיט עדיסאָנען אין באַנק, ווו דער קאַסירער האָט אָפּגעטון אַ שפּיצל דעם אומבאַהאָלפענעם דערפינדער. ער-

האָט אים די 40.000 דאָלאַר אַרויסגעגעבן אין פּעקלעך קליינע באַנקנאָטן, וואָס האָבן לויט עדיסאָנס אָפּשאַצונג פאַרנומען אַ רוים פון איין קוביק-פוס. עדיסאָן האָט מיט די פּעקלעך אָנגעפּילט אַלע קעשענעס פון זיין מאַרינאַרקע און פון זיין מאַנטל, איז אַוועקגעגאַנגען אַהיים און איז נישט געשלאָפן די גאַנצע נאַכט, כדי מען זאָל ביי אים נישט צוגנבענען דעם אוצר. דערנאָך האָט ער זיך אין זיין קלעם ווידער געווענדט צום גענעראַל, וועלכער האָט אַ סוף געמאַכט צום חוזק-שפּיל און געעפנט פאַרן יונגן דערפינדער אַ קאָנטאָ אין באַנק.

די אומגעריכטע עשירות וואָלט אַן אַנדערן יונגנמאַן, וואָס איז אויסגעוואָקסן אין דחקות, זיכער געבראַכט צו נסיונות, בפרט נאָך אין אַזאַ שטאָט ווי ניו-יאָרק. אָבער אין דער צייט פון זיין פינף-יאָריקער וואַנדערונג האָט זיך ביי עדיסאָנען אַנטוויקלט אַ פעסטער כאַראַקטער, און ער פלעגט רויק אויסהאַלטן די ברוטאַלע אָנפאַלן פון זיינע קאָלעגן, וועלכע פלעגן אָן אים נקמה נעמען, פאַרוואָס ער גיט נישט נאָך זייערע רייד און באַטייליקט זיך נישט אין זייערע פאַרווייַלונגען. די אָפּעראַטאָרן, מיט וועלכע ער האָט צוזאַמען געאַרבעט, פלעגן דעמאָלט אין דער פרייער צייט שיכורן און שפּילן, און עס איז געווען שווער בייצושטיין דעם נסיון און נישט גיין צוזאַמען מיט דער חברה. פונדעסטוועגן איז עדיסאָן אַלעמאָל געבליבן ניכטער און ווען ער האָט געהאַט אַן איבריקן סענט, פלעגט ער אים אויסגעבן אויף זיין שטודיום. אויך ווי אַ באַזיצער פון 40,000 דאָלאַר איז עדיסאָן בייגעשטאַנען אַלע נסיונות. די איינציקע זיינע ליידנשאַפטן זענען געווען טונקעלע ציגאַרן און שטאַרקע קאַווע. עדיסאָן איז געבליבן אייגגייער אין דיזעלביקע קאַפּעען ווי פריער, און זיין הויפּט-עסן איז אַלץ געווען קאַווע מיט עטלעכע קוכנס. זיין גאַנץ געלט האָט ער פאַרנוצט אויף אַ נייעם וואַרשטאַט, וועלכן ער האָט אויסגעבויט אין ניו-יאָרק, שטאַט ניו-דזשערסי. גענעראַל לעפערטס האָט ביי אים באַשטעלט זייער אַ סך בערזע-טעלעגראַפן אַזוי, אַז ער האָט געקאָנט באַשעפטיקן ביז פופציק אַרבעטער. עדיסאָן איז געווען מייסטער, בוכ-

האַלטער און קאָרעספּאָנדענט אין איין פּערזאָן. ער האָט גע-אַרבעט בייטאָג און ביינאַכט, און ס׳האָט זיך געדוכט, אַז ער נוויטיקט זיך גאָרנישט אין רו. אין משך פון 24-שעהדיקן אַרבעטס-טאָג פלעגט ער זיך פאַרגינען בלויז דריי האַלבשעהדיקע פויזעס פאַרן שלאָף, און נאָך דידאָזיקע פויזעס פלעגט ער אַן אָפּגע-פרישטער צוריקקומען צו דער אַרבעט.

מען האָט געהאַט אַ גרויסן צוטרוי צו עדיסאָנס דערפינדער-טאַלענט און אינגיכן האָט מען אים געשטעלט אַ נייע אויפגאַבע, וואָס איר לייזונג וואָלט באַדייט אַ גרויסן דערפאָלג פאַרן טעלעגראַף.

דעמאָלט זענען די טעלעגראַפישע דראָטן, וואָס האָבן פאַר-בונדן די איינצלנע אַמעריקאַנער שטעט מיט די ריזיקע אָפּשטאַנדן צווישן זיי אַלעמאָל געווען איבערגעלאָדן, און די טעלעגראַמעס פלעגט מען איבערשיקן מיט אַ גרויסער פאַרשפּעטיקונג איינע נאָך דער אַנדערער דורך איין-און-דעמזעלביקן דראָט. די דעפּעשן פלעגט מען דעמאָלט אַריבערשיקן מיט דער הילף פון מאָרזעס אַלף-בית, וואָס באַשטייט פון שטריכן און פונקטן. דידאָזיקע צייכנס פלעגט מען געבן דורך אָנדריקן אויף אַ לענגערער אָדער קירצערער צייט אַ קאָנטאַקט. אַפילו די סאַמע געניטע טעלעגראַפיסטן האָבן נישט געקאָנט מיטן קאָנטאַקט אָנקלאַפּן מערער פאַר פערציק ווערטער אין אַ מינוט. מען האָט בכן גע-מוזט אַרויסגעפינען אַ טעלעגראַפיש סיסטעם, וואָס זאָל געבן אַ מעגלעכקייט אַרויסצושיקן די ווערטער זייער גיך איינס נאָכן אַנדערן. דאָס פּראָבלעם איז געלייזט געוואָרן אַזוי: פאַרן אָפּ-קלאַפּן דעם טעקסט פון דער דעפּעש אין אַרויסשיק-אַפּאַראַט, פלעגט מען אים אַריבערטראָגן אין מאָרזע-צייכנס אויף אַ פּאַפּירענער טאַשמע, ד. ה., אויסשטאַנצן דידאָזיקע צייכנס אויף אַ טאַשמע אין דער געשטאַלט פון קירצערע און לענגערע אויס-שניטן. דידאָזיקע דורכגעלעכערטע טאַשמע פלעגט מען דערויף איינשפּאַנען אין אַ טעלעגראַפיר-מאַשין, וועלכע האָט זיך געדרייט מיט אַ גרויסער געשווינדקייט. דער עלעקטרישער שטראָם פלעגט דורכגיין דורך די לעכער און אַרויסרופן אין אויפנעם-אַפּאַראַט

אַנטשפּרעכנדיקע סיגנאַלן, וואָס פֿלעגן אָנקומען איינער נאָכן אַנדערן מיט אַ גרויסער געשווינדקייט. אָנשטאָט די געוויינלעכע 40 ווערטער, פֿלעגט מען אַזוי־אַרום איבערשיקן 400 ווערטער אין אַ מינוט. אַזאַ פֿאַרבעסערטן אַפּאַראַט האָט קאָנסטרויִרט אַ געוויסער ד ז ש אָ ר ד ז ש ל י ט ל, און אין די לאַבאָראַטאָריעס האָט מען מיט אים באַקומען באַפֿרידיקנדיקע רעזולטאַטן. ווען מען האָט אים אָבער געוואָלט אויסנוצן אויף אַן אמתער טעלעגראַף־ליניע, איז דערפֿון גאָרנישט אַרויס. מען האָט איינגעלאַדן אַ ריי עקספּערטן, אָבער אויך זיי האָבן זיך מיט אים נישט געקאָנט געבן קיין עצה.

די אונטערנעמער האָבן פֿונדעסטוועגן געוואָלט אויסנוצן דעמדאָזיקן „אויטאָמאַטישן טעלעגראַף". אויף דער קאָנסטרוקציע פֿון אַפּאַראַט האָבן זיי שוין געהאַט אויסגעגעבן אַ סך געלט און ס'האָט זיך זיי נישט געוואָלט דאָס געלט פֿאַרלירן. זיי האָבן זיך געווענדט צו עדיסאָנען, וואָס איז געווען באַקאַנט ווי אַ דערפֿינדער, און אים געבעטן, צו געפֿינען אַ פּראַקטישן תּיקון פֿאַרן סיסטעם. נאָך אַ קורצן ישוב הדעת האָט עדיסאָן דערקלערט, אַז ער איז גרייט צו לייזן דאָס פּראָבלעם. איצט האָט ער אויסגענוצט די דערפֿאַרונגען, וועלכע ער האָט אין זיין צייט אָנגעזאַמלט אין די שלאָפֿלאָזע נעכט אויף די פֿאַרוואָרלאָזטע טעלעגראַף־סטאַציעס. ער האָט געוווסט, אַז אין אַ לענגערער טעלעגראַפֿישער ליניע אַנטשטייען אומגעבעטענע עלעקטרישע שטראָם־אימפּולסן. דידאָזיקע אימפּולסן שטעלן זיך אַקעגן די סיגנאַלן, וואָס גייען־אַרויס פֿון דער אַרויסשיק־סטאַציע, און שוואַכן זיי אָפּ ביז גאָר. דאָס איז די אַזויגערופֿענע זעלבסט־אינדוקציע פֿון טעלעגראַפֿן־דראָט. אין געוויינלעכן טעלעגראַף, ווו עס ווערן אַרויסגעשיקט 40 ווערטער אין אַ מינוט, האָט דידאָזיקע שטערונג נישט געשפּילט קיין גרויסע ראָלע. אין דעם אויטאָמאַטישן טעלעגראַף האָט מען אָבער געוואָלט איבערשיקן צען מאָל מערער ווערטער אין אַ מינוט, און ביי אַזאַ געשווינדקייט פֿון די כּסדרדיקע שטראָם־אימפּולסן איז די זעלבסט־אינדוקציע פֿון דראָט געוואָרן אַזוי שטאַרק, אַז צום אויפֿנעם־אַפּאַראַט זענען נישט דערגאַנגען קיין שום סיגנאַלן.

עדיסאָן האָט אויסגעפונען אַ מיטל בייצוקומען די שעדלעכע זעלבסט-אינדוקציע. צום אויפנעם-אַפּאַראַט האָט ער צוגעגעבן אַ דראָט-שפּול מיט אַ ווייכן אייזערנעם קערן. די שפּול פלעגט פונאַנדערשיידן די איינצלנע שטראָם-אימפּולסן, און די סיגנאַלן פלעגן זיך אַ דאַנק דעם באַקומען בולטע און דייטלעכע. דער אויטאָמאַטישער טעלעגראַף איז מיט איין מאָל פאַרוואַנדלט געוואָרן אין אַן אינסטרומענט, וועלכן מען האָט געקאָנט פּראַקטיש אויסנוצן, און דאָס האָט אַרויסגערופן אַן אמתע איבערקערעניש אויפן געביט פון טעלעגראַף.

אַ דאַנק דעם גרויסן דערפאָלג, וועלכן עדיסאָן האָט דערגרייכט מיט זיין לעצטער דערפינדונג, האָבן זיך צו אים געווענדט אַ ריי נייע אונטערנעמער. זיי האָבן פאַר אים אויפגעבויט אין ניו-יאַרק אַ גרויסן וואַרשטאַט, וואָס איז געווען פאַרזען מיט די בעסטע ווערקצייג-מאַשינען. עדיסאָן האָט זיי פאָרגעלייגט צו קאָנסטרויִרן אַן אויטאָמאַטישן אַפּאַראַט, וועלכער וועט איבערגעבן טעלעגראַמעס נישט ווי ביז אַהער אין מאָרזע-צייכנס, נאָר דירעקט אין געוויינלעכע אותיות. אין אַ קורצער צייט אַרום איז דער אַפּאַראַט פאַרטיק געוואָרן. פון איצט אָן האָט מען שוין מער נישט געדאַרפט איבערשרייבן מיט דער האַנט די דעפּעשן, וועלכע פלעגן אָנקומען אין מאָרזע-צייכנס. די דעפּעשן פלעגט מען אויפנעמען אין די געוויינלעכע אותיות און מען האָט זיי גלייך געקאָנט צושטעלן צו די אַדרעסאַטן.

עדיסאָן האָט אויפגעבויט דעם אויטאָמאַטישן טעלעגראַף נישט לויט זיין אייגענער איניציאַטיוו, נאָר, אַזוי-צו-זאָגן, לויט אַ באַשטעלונג. אַ דאַנק זיינע אַפּאַראַטן איז טאַקע מעגלעך געוואָרן אַריבערצושיקן דורך איין-און-דעמזעלביקן דראָט מערער דעפּעשן, עדיסאָן האָט זיך אָבער דערמיט נישט באַגנוגנט. ביז אַהער פלעגט דאָס טעלעגראַפירן צושטאַנדקומען אַזוי, אַז אין איין אָרט איז געזעסן אַן אָפּעראַטאָר, וועלכער פלעגט אַרויסשיקן סיגנאַלן, און אין אַן אַנדער אָרט פלעגט אַן אַנדערער טעלעגראַפיסט אויפנעמען די סיגנאַלן. עדיסאָן האָט שוין אַ סך פריער געהאַט צוגעטראַכט אַזאַ קאָנסטרוקציע

פון דער טעלעגראַף-נעץ, אַז איין דראָט-ליניע זאָל גלייכ-צייטיק אויסגענוצט ווערן דורך צוויי פּאָר טעלעגראַ-פיסטן. אַזוי-אַרום האָט מען געקאָנט דורך איין-איינציקן דראָט אַריבערשיקן אין צוויי מאָל מערער דעפּעשן. נאָר אויך דאָס האָט עדיסאָנען נישט באַפרידיקט און ער האָט צוגעטראַכט דעם פיר-פאַכיקן טעלעגראַף. אַ דאַנק דערדאָזיקער דערפינדונג האָט איין-איינציקע דראָט-ליניע געקאָנט אין דערזעלביקער צייט אויס-גענוצט ווערן דורך אַכט טעלעגראַפיסטן פאַר פיר טעלעגראַפישע פאַרבינדונגען, און זיי האָבן נישט געשטערט איינע די אַנדערע. דאָס האָט אין פיר מאָל פאַרגרעסערט די לייסטונגס-פעיקייט אַקעגן דעם געוויינלעכן טעלעגראַף.

די דערפינדונג פון פיר-פאַכיקן טעלעגראַף איז געווען דער העכסטער פּונקט אין די דערגרייכונגען, וועלכע זענען מעגלעך געווען ביים אַריבערשיקן דעפּעשן דורך איין-איינציקן דראָט, און עדיסאָן האָט דערמיט פאַרענדיקט זיין דערפינדערישע טעטיקייט אויפן געביט פון טעלעגראַף. בסך-הכל האָט ער דעמאָלט אַרויסגענומען 63 פּאַטענטן. דאָס אַלץ האָט אים אָפּגעקאָסט זייער אַ סך גייסטיקע און פיזישע ענערגיע און האָט זיך פאַרענדיקט מיט אַן אַנטוישונג. אַ פינסטערע געשטאַלט, וועלכע האָט שוין געהאַט אָנגעטון אַ סך צרות דער וועלט, האָט ביי אים צוגענומען די פּרוכט פון זיין שווערער אַרבעט. דאָס איז געווען דזשיי גולד, וועלכער האָט אין יאָר 1869 געמאַכט אַ „קאָרנער" אויף גאָלד, ד. ה., געוואָלט אויפקויפן דאָס גאַנצע גאָלד, כדי שפּעטער דיק-טאַטאָריש צו באַשטימען זיין פּרייז. נאָכדעם ווי ער האָט אַרויפ-געשרויפט דעם פאַרקויפס-פּרייז פון זיין גאָלדענעם אוצר, האָט דער פּרעזידענט גראַנט דעם 24-טן סעפּטעמבער 1869 (שפּעטער איז יענער טאָג אָנגערופן געוואָרן דער שוואַרצער פרייטיק) אַרויסגעבראַכט אויפן מאַרק פיר מיליאָן דאָלאַר אין גאָלד, און די ספּעקולאַציע איז מיאוס דורכגעפאַלן, רויִנירנדיק טויזנטער מענטשן. גולד האָט זיך דערנאָך צוריק אַרויפגעאַרבעט און אָנגעהויבן צו ספּעקולירן אויפן טעלעגראַף. ער האָט געוואָלט באַהערשן דאָס-דאָזיקע געביט און אַריינגעצויגן אין זיין נעץ דעם 24-יאָריקן

עדיסאָן. אַלס האַנט-געלט פאַר זיינע פּאַטענטן האָט ער דעם דערפינדער געגעבן 30.000 דאָלאַר און אים צוגעזאָגט צו שאַפן אַן אַקציען-געזעלשאַפט מיט אַ קאַפּיטאַל פון פופצן מיליאָן דאָלאַר, וואָס וועט אויסצאָלן עדיסאָנען דעם איבריקן האָנאָראַר. גולד האָט טאַקע אויסגענוצט די פּאַטענטן, עדיסאָן האָט אָבער מער נישט אָנגעזען קיין איין סענט. גאַנצע דריי יאָר האָט דער דערפינדער געאַרבעט ביים פאַרפולקומנען דעם אויטאָמאַטישן און דעם פיר-פאַכיקן טעלעגראַף און דערויף האָט ער אויסגעגעבן וויין גאַנצן פאַרדינסט פון אַנדערע געביטן. זייער אַ סך געלט האָבן אים געקאָסט דער פּאַטענט-אַמט און די פּאַטענט-אַדוואָקאַטן. אין פאַרלויף פון דער צייט האָט עדיסאָן, ווי דערמאָנט, אַרויס-באַקומען 63 פּאַטענטן, און אַלע האָבן זיי געהאַט אַ שייכות צום טעלעגראַף, איבער וועלכן עדיסאָן האָט דעמאָלט געאַרבעט. עדיסאָן האָט אַפילו געמאַכט חובות כדי צו קאָנסטרויִרן די אַפּאַראַטן, און איצט איז ער געבליבן ביי אַ קליינער סומע, וואָס האָט נישט געקלעקט אַפילו אויף צו באַצאָלן די חובות. ער האָט שוין געהאַלטן ביי אַ באַנקראָט, ווען ער האָט זיך דערמאָנט אָן זיין אַלטן אַרבעטס-געבער, דער „וועסטערן יוניאָן”, און האָט זיך אַהין געווענדט נאָך אַרבעט. זיין אָפּערטע איז געוון אָנ-גענומען געוואָרן, מען האָט אים אַוועקגעשטעלט פאַר אַ נייער אויפ-גאַבע, און אַ דאַנק איר איז ער אייגנטלעך באַרימט געוואָרן.

דער געניאַלער דערפינדער.

נאָך אין יאָר 1837 האָט מען געמאַכט פּרוּוון אַריבערצו-טראָגן, אויף אַ באַשטימטן מהלך קלאַנגען מיט דער הילף פון עלעקטריע. מיט ענלעכע פּרוּוון האָבן זיך דערנאָך אָפּגעגעבן פיליפּ רייס אין דייטשלאַנד און בורסייל אין פראַנקרייך. דעם טעלעפאָן פון רייס האָט מען אין יאָר 1868 דעמאָנסטרירט אין ניו-יאָרק, און דער באַרימטער אַמעריקאַנער געלערנטער פּראָפּ. דזשאָזעף הענרי האָט אייננעקויפט אַזאַ אַפּאַראַט פאַר דעם

„סמיטסאָן-אינסטיטוט". רייס'ס אַפּאַראַט, וועלכער האָט דעמאָלט געגאָלטן פאַר אַן אינטערעסאַנטן לאַבאָראַטאָרישן פּרווו, האָט אין דעם אינסטיטוט דערזען דער יונגער שאָטלענדער אַ ל ע ק ס אַ נ ד ע ר ג ר ע ה ע ם ב ע ל, און ער האָט באַשלאָסן צו פאַרוואַנדלען דעם טעלעפאָן אין אַ פאַרשטענדיקונגס-מיטל פאַרן פּראַקטישן געברויך. ער האָט קאָנסטרויִרט אַן אַפּאַראַט, — ווו אַ מעטאַלענע מעמבראַנע איז געווען אַוועקגעשטעלט פאַר אַן עלעקטראָמאַגנעט. ווען מען האָט גערעדט פאַר דער מעמבראַנע פון אַרויסשיק-אַפּאַראַט, האָבן די וויברירונגען פון דער מעמבראַנע אַרויסגערופן אַנטשפּרעכנדיקע צוציִונגען און אָפּשטויסונגען פון עלעקטראָמאַגנעט, ד. ה., עלעקטרישע שטראָם-אימפּולסן, וועלכע האָבן אויפן אַנדערן סוף פון דער ליניע, אין אויפנעם-אַפּאַראַט אַרויסגערופן ענלעכע וויברירונגען און זיך פאַרוואַנדלט אין קלאַנגען. מען האָט דאָס דעמאָלט אָנגערופן „מאַגנעטאָ-טעלעפאָן". בעלס אַפּאַראַט איז באַשטאַנען פון צוויי מאַגנעט-טעלעפאָנען, איינער איז באַנוצט געוואָרן ווי אַן אַרויסשיקער, דער אַנדערער — ווי אַן אויפנעמער. אין מערץ 1876 האָט בעל באַקומען אויף זיין אַפּאַראַט אַן אַמעריקאַנער פּאַטענט.

איצט האָט זיך איבערגעחזרט דאָסזעלביקע, וואָס איז אין זיין צייט געשען, ווען מען האָט געוואָלט איינפירן אין לעבן ליטלס אויטאָמאַטישן טעלעגראַף. בעלס איינריכטונג האָט פונקציאָנירט מער-ווייניקער באַפרידיקנדיק, כל-זמן עס האָט זיך געהאַנדלט וועגן קלענערע אָפּשטאַנדן. ווען מען האָט אָבער געוואָלט פון ניו-יאָרק טעלעפאָנירן קיין פילאַדעלפיע אָדער קיין וואַשינגטאָן, איז גאָרנישט אַרויס. מען האָט נישט פאַרשטאַנען קיין איין וואָרט צוליב די גערוישן, וואָס זענען אויפגעקומען אין אַפּאַראַט. בעל אַליין האָט אָנערקענט, אַז די רעזולטאַטן קאָנען אים נישט צופרידנשטעלן. פון דער צרה האָט געקאָנט אַרויסראַטעווען בלויז איין מענטש, — דער יונגערמאַן, וועלכער האָט שוין דעמאָלט געהאַט אַ שם פון אַ צויבערער. וואַנדערבילט און זיינע שותּפים האָבן איינגעלאַדן צו זיך עדיסאָנען, און נאָך אַ קורצן ישוב-הדעת האָט ער דערקלערט, אַז ער איז גרייט צו שאַפן

אַ סיסטעם, וואָס מיט אים וועט מען קאָנען טעלעפאָנירן אויף די גרעסטע אָפשטאַנדן אָן שום שטערנדיקע גערוישן.

אין פאַרלויף פון אַ קורצער צייט איז עדיסאָן פאַרטיק געוואָרן מיט זיין דערפינדונג, אָן וועלכער מען וואָלט ביזאיצט נישט געקאָנט פראַקטיש אויסנוצן דעם טעלעפאָן. כדי צו פאַרשטיין, וועגן וואָס דאָ האַנדלט זיך, מוזן מיר זיך בעסער צוקוקן צו אונזער געוויינלעכן טעלעפאָן, ווי ער זעט-אויס איצטער. דער אַפאַראַט, וועלכן מיר נעמען אין דער האַנט, באַשטייט אייגנטלעך פון צוויי טיילן: פון אַ מושל, אין וועלכער מיר רעדן-אַריין, און פון אַ פלאַכן קעסטל, אַ הערער, וועלכן מיר לייגן-צו צום אויער. די מושל איז דער אַרויסשיקער פון די קלאַנגען, וועלכע מיר גיבן-אַרויס, דער הערער איז דער אויפנעמער פאַר די קלאַנגען, וואָס ווערן אונז צוגעשיקט פון דעם אַנדערן עק ליניע. ווי געזאָגט, האָט בעל באַנוצט סיי אין דער אַרויסשיק-מושל, סיי אין דעם אויפנעם-הערער אַן עלעקטראָמאַגנעט, און דערין האָט טאַקע געשטעקט דער פעלער, וועלכן עדיסאָן האָט גלייך באַמערקט.

אין די נעכט, וואָס עדיסאָן האָט אַמאָל פאַרבראַכט אויף די טעלעגראַף-אַמטן ביי די איבערגעפירטע ליניעס, האָט ער באַמערקט, אַז ווען עס ווערט אויסגעאיבט אַ דרוק אויף קוילן-שטויבעלעך אָדער אויף קליינע קוילן-קערנדלעך, ווערט דער עלעקטרישער שטראָם, וואָס גייט-אַדורך דורך קוילן, שטאַרקער אָדער שוואַכער, וועדליג דעם, צי עס ווערט שטאַרקער אָדער שוואַכער דער דרוק. איצטער האָט עדיסאָן אויסגענוצט זיין אַמאָליקע דערפאַרונג. ווען מען רעדט-אַריין אין דער מעמבראַנע פון אַ טעלעפאָן, וויברירט די מעמבראַנע שטאַרקער אָדער שוואַכער, אָפהענגיק פון קלאַנג. אויב די מעמבראַנע וועט בעת אירע וויברירונגען קומען אין באַרירונג מיט צעברעקלטע קוילן, וועט זי אויף די קוילן דריקן באַלד שטאַרקער און באַלד שוואַכער, און אָפהענגיק דערפון וועט זיך פאַרענדערן אויך דער עלעקטרישער שטראָם. עדיסאָן האָט אָנשטאָט בעלס אַרויסשיק-מושל, וואָס איז באַשטאַנען פון אַן עלעקטראָ-מאַגנעט, באַנוצט אַן אַפאַראַט, ווו

עס זענען געווען בלויז קוילן-קערנדלעך, און נישט קיין עלעקטראָ-מאַגנעטן. אַ דאַנק דעם זענען מאָמענטאַל באַזייטיקט געוואָרן די גערוישן, און עדיסאָנס „קוילן-אַרויסשיקער" האָט מיט איין קלאַפּ געעפנט דעם וועג פאַר דער פּראַקטישער טעלעפאָניע. דער טעלעפאָן מיט אַן עלעקטראָ-מאַגנעט איז פון איצט אָן באַנוצט געוואָרן בלויז ווי אַן אויפנעמער. עדיסאָן איז נישט דער אייגנט-לעכער דערפינדער פון פּראַקטישן טעלעפאָן; ער האָט אָבער דערפונדן דעם אַרויסשיקער מיט קוילן-קערנדלעך, וועלכן מיר געפינען אין דער מושל פון די איצטיקע טעלעפאָנען, און בלויז אים האָבן מיר צו פאַרדאַנקען, וואָס דער טעלעפאָן איז געוואָרן אַן אומבאַדינגט נויטיק פאַרקער-מיטל. דאָס האָט אָנערקענט אויך בעל; אין משך פון אַ ריי יאָרן איז אויף יעדערן פון בעלס טעלעפאָן-אַפּאַראַטן געווען איינגעשטאַנצט אויך עדיסאָנס נאָמען.

די „וועסטערן יוניאָן", פאַר וועלכער עדיסאָן האָט געאַרבעט, האָט ריכטיק אָפּגעשאַצט די אומגעהייערע באַדייטונג פון טעלעפאָן פאַרן צוקונפטיקן פאַרקער. זי האָט אויך געוווסט, ווי אויסער-געוויינלעך וויכטיק ס'איז עדיסאָנס דערפינדונג פאַר דער אַריינ-דרינגונג פון טעלעפאָן אין דער פּראַקטיק. פונדעסטוועגן האָט די געזעלשאַפט פאַרגעסן וועגן דעם דערפינדער און ער איז געווען געצוווּנגען צו דערמאָנען וועגן זיך די פירער פון דער „וועסטערן יוניאָן". מען האָט עדיסאָנען פאַרגעלייגט אַ באַלוינונג אין דער גרייס פון 100.000 דאָלאַר. עדיסאָן האָט אָנגענומען דעם פאָר-שלאָג מיט דער אויסבעסערונג, אַז די סומע וועט אים אויסגעצאָלט ווערן נישט פאַר אַ מאָל, נאָר אין משך פון 17 יאָר (אַזוי לאַנג איז גילטיק אַ פּאַטענט) אין יערלעכע ראַטעס צו 6.000 דאָלאַר. עדיסאָן האָט געוווּסט, אַז פון אַ גרעסערער סומע וועט ביי אים אינגיכן גאָרנישט בלייבן, און ער האָט זיך געוואָלט פאַרזיכערן מיט אַ רענטע אויף אַ לענגערער צייט. ווי ער האָט זיך אויס-געדריקט, האָט ער אין משך פון 17 יאָר געוואָלט זיין באַוואָרנט פון אַ גרויסער נויט.

די „וועסטערן יוניאָן" האָט זיך ענערגיש גענומען אויסצונוצן עדיסאָנס דערפינדונג. זי האָט געגרינדעט די „אַמעריקען ספּיקינג

טעלעפאָן קאָמפּעני", וועלכע האָט אין פאַרלויף פון אַ קורצער צייט אויסגעבויט 58 טעלעפאָנישע צענטראַלעס. דערווייל איז אויסגעבראָכן אַ פּאַטענט-שטרייט צווישן דער „וועסטערן" און דער בעל-קאָמפּאַניע; דער סכסוך האָט זיך פאַרענדיקט ערשט אין יאָר 1879 מיט אַן אָפּמאַך, לויט וועלכן די „וועסטערן יוניאָן" האָט אויף עדיסאָנס דערפינדונג פאַרדינט איבער אַ האַלבן מיליאָן דאָלאַר. דער דערפינדער גופא האָט פון דעם געלט נישט באַקומען קיין איין סענט, הגם די „וועסטערן" וואָלט אייגנטלעך געדאַרפט אַרויסווייזן איר דאַנקבאַרקייט עדיסאָנען, וועלכער האָט איר קורץ פאַר דעם געטון אַ גרויסע טובה.

דער אומבאַשטענדיקער אַמעריקאַנער פּאַטענט-אַמט האָט, דהיינו, נאָך אַ יאָרנלאַנגן וואַרטן פּלוצים אַרויסגעגעבן איינעם פּ י י ד ז ש אַ פּאַטענט אויף אַ גאָר איינפאַכער איינריכטונג. זי איז באַשטאַנען דערין, וואָס אַן עלאַסטישע שטאָלענע פעדער, אַן אַזויגערופענע אָפּרייס-פעדער, האָט מען אין די טעלעגראַפישע אַפּאַראַטן אויסגענוצט ווי אַ קעגן-קראַפט אַקעגן דער צוציִונג פון עלעקטראָ-מאַגנעט, וואָס ברענגט אין באַוועגונג דעם אַפּאַראַט. דידאָזיקע פעדער פלעגט אַרויסרופן די איבעררייסן אין שטראָם, וועלכע זענען נויטיק, כדי עס זאָלן אַנטשטיין די סיגנאַלן. אויפן סמך פון דעם נייעם פּאַטענט האָט מען יעדן טעלעגראַפישן אַפּאַראַט, וואָס איז דעמאָלט באַנוצט געוואָרן, געקאָנט באַצייכענען ווי אַ נאָכמאַכונג פון פּיידזשס דערפינדונג. דאָס איז געווען אַ שרעקלעכער קלאַפּ פאַר דער „וועסטערן יוניאָן", ווייל מען וואָלט געקאָנט אַרויפלייגן אַן אָפּצאָל אויף אַלע אירע אַפּאַראַטן. דזשיי גולד, וועלכער האָט געוואָלט באַהערשן די „וועסטערן", האָט אָפּגעקויפט פּיידזשס פּאַטענט און זיך געגרייט צו אַ פאַרביטערטן קאַמף.

אין דערדאָזיקער צרה האָט זיך די „וועסטערן יוניאָן" געווענדט צו עדיסאָנען און פאַרלאַנגט פון אים אַ מיטל, ווי אַזוי אויסצומיידן דעם קעגנערישן פּאַטענט. עס האָט זיך געדוכט, אַז דאָס איז אַן אוממעגלעכע אויפגאַבע, ווייל אין דער טעלעגראַפיע איז נישט געווען קיין אַנדער מיטל אויף צו ברענגען

אין באַוועגונג די אַפּאַראַטן ווי אַן אַפּריים-פּעדער, וואָס פלעגט צודריקן און אָפּלאָזן אַן עלעקטראָ-מאַגנעט. ווידעראַמאָל האָט עדיסאָן אויסגענוצט די דערפאַרונגען, וועלכע ער האָט אָנגעקליבן ווי אַן אָפּעראַטאָר אויף די עלנטע טעלעגראַפישע סטאַציעס. דעמאָלט האָט ער באַמערקט, אַז ווען מען באַוועגט אַ פייכט שטיקל קאַלך אַהין און צוריק צווישן צוויי פאַרשידן-געלאָדענע שטיקער מעטאַל, פאַרקלענערט זיך די רייבונג, אויב עס גייט-אַדורך אין איין ריכטונג אַן עלעקטרישער שטראָם. האָט מען געביטן ז'י ריכטונג פון שטראָם, פלעגט זיך די רייבונג פאַרשטאַרקן. ווען מען האָט אַ שטיקל קאַלך געדרייט צווישן די עלעקטרישע קאָנטאַקטן און דערביי געענדערט די ריכטונג פון שטראָם אין טאַקט פון די סיגנאַלן, פלעגן זיך בכן באַקומען פונקט דיזעלביקע צייכנס ווי אין אַ געוויינלעכן טעלעגראַפישן אַפּאַראַט. מען האָט זיך אַזוי-אַרום געקאָנט באַגיין אָן אַן עלעקטראָ-מאַגנעט, און ס'איז נישט געווען וואָס מורא צו האָבן פאַר פיידזשס פאַטענט. איצט האָט די „וועסטערן יוניאָן” זיך געקאָנט פאַרטיידיקן אַקעגן איר שונא, דעם פאַרביסענעם דזשיי גולד, און איז געראַטעוועט געוואָרן פון אונטערגאַנג. פאַר דער „וועסטערן” איז עדיסאָנס דערפינדונג, וואָס איז אַראָפּגעפאַלן פונקט ווי פון הימל, ווערט געווען מיליאָנען דאָלאַרן, דעם דערפינדער האָט מען אָבער אָפּגעפּטרט מיט גראָשנס.

בעת זיינע פאָרשונגען אויפן געביט פון טעלעפאָניע האָט עדיסאָן מיט גרויס אינטערעס באַטראַכט די פאַרהעלטנישמעסיק שטאַרקע קראַפט, מיט וועלכער די מענטשלעכע שטימע ווירקט אויף אַ קינסטלעכער מעמבראַנע. די וויברירונגען, וואָס ווערן אַרויסגערופן דורך דער שטימע, למשל, אין דער מעמבראַנע פון אַ טעלעפאָן, קאָן מען קוים זען מיטן בלויזן אויג, זייער ווירקונג זאָגט אָבער עדות וועגן אַ באַדייטנדיקער ענערגיע, און עדיסאָן האָט דידאָזיקע ענערגיע געוואָלט אויפדעקן מיט דער הילף פון מעכאַנישע מיטלען. צו אַ מעמבראַנע פון אייזן-בלעך האָט ער צוגעפּעסטיקט אַ שפּיץ, וואָס פלעגט פאַרטשעפּען פאַר די ציינער פון אַ קליין רעדל, ביי יעדן שטויס איבעררוקן דאָס רעדעלע

און אַזוי-אַרום ברענגען עס אין באַוועגונג. דאָס רעדעלע האָט פון איין זייט באַוועגט אַ קליינע שייבע מיט אַ נוט, און די שייבע פלעגט מיט דער הילף פון אַ פּאָדים באַוועגן אַ פּאַפּירן שפּילצייג, אַ מענטשעלע, וואָס זעגט האָלץ. ווען מען פלעגט וואָס-נישט-איז אַריינשרייען דורך אַ רופּאָר אין דער מעמבראַנע, פלעגן די וויברירונגען פון דער מעמבראַנע מיט איר שפּיץ ברענגען אין באַוועגונג דאָס געציינדלטע רעדעלע און די שייבע, און דאָס פּאַפּירענע מענטשעלע פלעגט אָנהייבן צו זעגן. עס איז צושטאַנדגעקומען אַ פאַרוואַנדלונג פון דער מענטשלעכער שטימע אין מאָטאָרישער קראַפט, און דאָס האָט דערוויזן, אַז מען קאָן מעכאַניש אַריבערטראָגן וויברירונגען פון אַ מעמבראַנע.

עדיסאָן האָט דאָס שפּילצייג אָפּגעלייגט אָן אַ זייט און מער נישט געטראַכט וועגן אים. פאַרטון אין פאַרשידענע אַרבעטן האָט ער זיך, אגב, אין ווינטער 1876/77 גענומען צו דער קאָנסטרוירונג פון אַ מין גיכן טעלעגראַף. עס האָט זיך געהאַנדלט וועגן אַן אַפּאַראַט, וועלכער האָט געקאָנט, אַזוי-צו-זאָגן, פאַרפיקסירן די טעלעגראַמעס, וואָס פלעגן אָנקומען אויף אַ סטאַציע אין מאָרזע-צייכנס, און זיי דערנאָך אַריבערשיקן מיט אַ הונדערטפאַכער געשווינדקייט אויף אַנדערע סטאַציעס. דער אַפּאַראַט איז געווען זייער ענלעך צום איצטיקן גראַמאָפאָן. איין טייל זיינער איז באַשטאַנען פון אַ רונדער פלאַטע מיט אַ ספּיראַלפאָרמיקער פאַרטיפונג, און אויף איר איז געווען אַרויפגעלייגט אַ פּאַפּירענע שייבע. איבער דעם פּאַפּיר האָט זיך געגליטשט אַ הענטל מיט אַ שפּיץ; דאָס הענטל איז געווען פאַרבונדן מיט אַן עלעקטראָ-מאַגנעט. די אָנקומענדיקע שטראָם-שטויסן פון די סיגנאַלן פלעגן ברענגען אין באַוועגונג דעם עלעקטראָ-מאַגנעט, און ער פלעגט אויף אַ לענגערער אָדער קירצערער צייט צודריקן דעם שפּיץ צו דער פּאַפּירענער שייבע. אין איר פלעגן אַנטשטיין פאַרטיפונגען, וואָס האָבן גענוי אַנטשפּראָכן די סיגנאַלן פון דער אָנגעקומענער דעפּעש. די דעפּעש איז, הייסט עס, פאַרפיקסירט געוואָרן אין דער פּאַפּירענער שייבע און מען האָט זי אָפּגעלייגט אָן אַ זייט. ווען מען האָט זי איצט געוואָלט אַריבערשיקן מיט אַ גרעסערער

געשווינדקייט אין אַן אַנדער אָרט, פלעגט מען די פאַפירענע שייבע אַרויפלייגן אויפן צווייטן טייל פון אַפּאַראַט, ד. ה., אויף אַן אַנדערער ראָטירנדיקער פלאַטע פון דערזעלביקער קאָנסטרוקציע. אַ שפּיץ, וואָס האָט זיך געגליטשט איבער די פאַרטיפונגען פון דער פאַפּירענער שייבע, פלעגט איבעררייסן און איינשליסן דעם עלעקטרישן שטראָם פון דעם אַפּאַראַט, וואָס פלעגט אַרויסשיקן די דעפּעש. דאָסזעלביקע קומט-פאָר מיט אַ גראַמאָפאָן-פלאַטע, ווען מען דרייט זי כּדי אַרויסצובאַקומען די קלאַנגען, וואָס זענען אין איר פאַרפיקסירט.

עדיסאָן איז גראָד געווען אַריינגעטון אין פאַרבייטן די פאַפּירענע שייבע פון זיין גיכן טעלעגראַף אויף אַ שייבע פון סטאַניאָל (דינע בלעטלעך צין), און פלוצים האָט ער דערהערט, ווי עמיצער האָט דורך רעדן געבראַכט אין באַוועגונג דאָס פריער דערמאָנטע שפּילצייג, וואָס איז געווען אָפּגערוקט אָן אַ זייט און פאַרגעסן. אין דעם שפּילצייג טוט-אויף אַ געוויסע אַרבעט דער שפּיץ, וואָס איז געווען צוגעפּעסטיקט צו דער מעמבראַנע, אין דעם גיכן טעלעגראַף טוט-אויף אַן אַרבעט דער שפּיץ פון עלעקטראָמאַגנעט. אויב איין שפּיץ (אין טעלעגראַף) קאָן פאַרפיקסירן אימפּולסן, פאַרוואָס זאָל דער שפּיץ פון דער מעמבראַנע נישט קאָנען פאַרפיקסירן וויברירונגען? עדיסאָן האָט דאָס שטייפע פאַפּיר פון זיין גיכן טעלעגראַף פאַרביטן מיט ווייכן סטאַניאָל, און אַזוי-אַרום באַקומען גענויערע פאַרטיפונגען. גלייך האָט ער איינגעזען, אַז דער סטאַניאָל איז אַ צוגעפּאַסטער מאַטעריאַל פאַר זיינע ווייטערדיקע פּרוּוון. דער שפּיץ, וואָס איז צוגעפּעסטיקט צו אַ מעמבראַנע, מוז אין דעם סטאַניאָל אויסקריצן פאַרטיפונגען, וואָס זאָלן אַנטשפּרעכן צו דער גרייס פון די וויברירונגען אין דער מענטשלעכער שטימע. אַזוי-אַרום איז מעגלעך געוואָרן „אַריינצושרייבן" די מענטשלעכע שטימע אין דעם סטאַניאָל.

איצט האָט זיך געהאַנדלט בלויז וועגן דעם, ווי אַזוי צו פאַרוואַנדלען צוריק אין קלאַנגען דידאָזיקע פאַרטיפונגען אין סטאַניאָל. עדיסאָן איז געזעסן פאַר זיין גיכן טעלעגראַף און האָט געזען, ווי די אַרויפגעלייגטע שייבע פון דער ערשטער פלאַטע

גיט-אַרויס פון זיך די אויפגעגומענע אימפולסן, ווען מען טראָגט זי אַריבער אויף דער צווייטער פּלאַטע. ווי אַ בליץ האָט ביי עדיסאָנען אויפגעבליצט דער געדאַנק, אַז דורך אַן ענלעכער איינ- ריכטונג קאָן מען איבערגעבן אויך די מענטשלעכע שטימע. דער שפּיץ פון איין מעמבראַנע האָט אין דעם סטאַניאָל אויסגעקוועטשט פּאַרטיפונגען פון פאַרשידענער גרייס, וועלכע אַנטשפּרעכן די וויברירונגען פון דער מענטשלעכער שטימע. אויב אַ צווייטע מעמבראַנע וועט מיט איר שפּיץ זיך איצט גליטשן איבער די- דאָזיקע פּאַרטיפונגען, מוזן אין איר אויפקומען וויברירונגען, זיי וועלן אַנטשפּרעכן צו דער גרייס פון דידאָזיקע פּאַרטיפונגען און אין אַ רופאָר וועלן זיי זיך מסתמא פאַרוואַנדלען אין קלאַנגען.

כדי זיין געפּלאַנטער גיכער טעלעגראַף זאָל בלייבן אָריגינעל, האָט עדיסאָן באַשלאָסן אָנשטאָט אַ שייבע אָנצוווענדן אַ צילינדער, וועלכן ער האָט באַדעקט מיט אַ בלאַט סטאַניאָל. ער האָט געמאַכט פאַר זיין דערפינדונג אַן אַרבעטס-צייכענונג און זי אָפּגעגעבן צו זיך אין וואַרשטאַט. אַזוי ווי מען האָט ביי אים געצאָלט פון שטיק, האָט ער אַלס לוין פאַר דער אַרבעט באַשטימט 18 דאָלאַר. די אַרבעט האָט באַקומען עדיסאָנס אַ געטרייער מיטאַרבעטער, אַ שווייצער מיטן נאָמען דזשאָן קרעסי. עדיסאָן דערציילט וועגן דעם: „איך האָב אַליין נישט געגלויבט, אַז פון אַפּאַראַט זאָל וואָס-נישט-איז אַרויסקומען. איך האָב געמיינט, אַז ער וועט אַרויסגעבן פון זיך בלויז עטלעכע קלאַנגען, און מען וועט קאָנען העכסטנס אָפּשאַצן די אויסזיכטן פאַר דער צוקונפט. ווען קרעסי האָט כמעט אינגאַנצן פאַרענדיקט דעם אַפּאַראַט, האָט ער געפרעגט, צו וואָס פאַראַ צוועק דער מכשיר וועט אויסגענוצט ווערן. איך האָב אים געענטפערט, אַז איך וויל מיט דער הילף פון אַפּאַראַט, אַזוי-צו-זאָגן, פאַרשרייבן געשפּרעכן און דערנאָך זיי ווידער אַרויס- באַקומען. קרעסי האָט דערקלערט, אַז דאָס איז אַן אַבסורד. ווען דער אַפּאַראַט איז פאַרטיק געוואָרן, האָב איך אויפן צילינדער אָנגעצויגן דאָס בלאַט סטאַניאָל און אַריינגעשריגן: „מערי האָט אַ קליין לעמעלע...” איך האָב איינגעשטעלט דעם אַפּאַראַט פונסני און ער האָט אָן שום ענדערונג איבערגעחזרט די אַריינגערעדטע

ווערטער. אין מיין גאַנץ לעבן בין איך קיינמאָל נישט געוואָרן אַזוי אויפגעציטערט ווי דעמאָלט. אַלע זענען נשתּומם געוואָרן. איך האָב זיך אַלעמאָל באַצויגן סקעפּטיש צו זאַכן, וואָס האָבן גלייך פון אָנהייב גוט פונקציאָנירט. לאַנגע דערפאַרונגען האָבן מיך געלערנט, אַז מען מוז באַזייטיקן אַ סך שטערונגען, איידער אַ דערפינדונג וועט קאָנען אויסגענוצט ווערן פּראַקטיש. דאָ איז אָבער אַלצדינג געווען אַזוי קלאָר, אַז ס׳איז נישט מעגלעך געווען קיין שום ספק".

מען קאָן זיך פאָרשטעלן, וואָס פאַראַ סענסאַציע ס׳האָט אַרויסגערופן די שפּרעך-מאַשין, ווי עדיסאָן האָט זי אָנגערופן אין זיינע ערשטע ווענדונגען צום פּאַטענט-אַמט. עדיסאָן האָט געמוזט פּערזענלעך דעמאָנסטרירן זיין פאָנאָגראַף פאַרן פּרעזידענט פון די פאַראייניקטע שטאַטן און פאַר די וויסנשאַפטלעכע געזעלשאַפטן. אַ סך מענטשן זענען מיט עקסטראַ-צוגן אַראָפּגעקומען אין עדיסאָנס וואַרשטאַטן אין מענלאָ-פּאַרק, כּדי אָנצוקוקן דאָס בייזע ווונדער. אין דער פּרעסע האָבן זיך באַוויזן די סאַמע פאַנטאַסטישע באַריכטן וועגן דעם „מכשף" עדיסאָן. די נייגיריקייט פון גאַנצן לאַנד איז דערגאַנגען צו דער העכסטער מדרגה. כּדי צו באַפרידיקן דידאָזיקע נייגיריקייט, האָט מען ביי עדיסאָנען ממש אַרויסגעריסן פון די הענט דעם פאָנאָגראַף און פאַרוואַנדלט די נוצלעכע דערפינדונג אין אַן אַטראַקציע פאַר צירקן, מוזיק-האַלס א. א. וו. עס האָט זיך גלייך געגרינדעט אַן אונטערנעמונג און האָט אין אַלע עקן לאַנד אַרויס-געשיקט די ערשטע-בעסטע אַגענטן, וועלכע האָבן אויף בילעטן דעמאָנסטרירט דעם אַפּאַראַט. אין די מוזיק-האַלס האָט מען דעם פאָנאָגראַף אַריינגענומען ווי אַ נומער פון פּראָגראַם. די אויפפירונג אויף דער בינע האָט געזאָלט ווירקן ווי אַ כּשוף: אויף איין זייט האָט מען אַריינגערעדט אין דעם צילינדער, וועלכן מען האָט געדרייט מיט דער האַנט, און אין אַ געוויסער צייט אַרום האָבן זיך די ווערטער איבערגעחזרט פון דער אַנדערער זייט.

מען האָט דעם פאָנאָגראַף אַזוי געכאַפּט פון די הענט, אַז עדיסאָן האָט אים נישט געקאָנט דורכפירן קיין שום אויסבעסערונגען. די אַפּאַראַטן, וועלכע מען האָט פּראָדוצירט אין

מענלאָ-פּאַרק און אין דער ניו-יאָרקער פאַבריק פון זיגמונט בערגמאַן, זענען געווען ווייט נישט פולקום. דעם צילינדער האָט מען געמוזט דרייען מיט דער האַנט. אייניקע פלעגן אים דרייען צו-פּאַמעלעך, אַנדערע ווידער צו-גיך, און דערפון האָט געליטן די ריינקייט פון די קלאַנגען. די קלאַנגען פלעגן פון אַפּאַראַט אַרויסגיין פונקט ווי דורך דער נאָז, און דאָס האָט אויך פאַרמינערט דעם ווערט פון דער נייער דערפינדונג. נאָכדעם ווי מען האָט דעם פאָנאָגראַף אויף גיך באַוויזן אין גאַנצן לאַנד, איז אָפּגעשוואַכט געוואָרן דער אינטערעס צו אים. ווען עס האָט זיך איינגעשטילט די סענסאַציע און ס'האָבן זיך דערווייל נישט באַוויזן קיין נייע מעגלעכקייטן פאַר אַ ווייטערדיקער אויסנוצונג פון פאָנאָגראַף, איז דער עולם געוואָרן קאַלט צו אים.

דאָס האָט פאַרדראָסן עדיסאָנען. פון אַלע זיינע דערפינדונגען האָט ער מער פאַר אַלץ געהאַלטן פון פאָנאָגראַף. ער האָט אויך ביז צו יענער צייט געמאַכט אַ סך זעלבשטענדיקע דערפינדונגען, וואָס זייער אָריגינעלקייט איז אָנערקערט געוואָרן דורך די פיל פּאַטענטן זיינע. דאָס זענען אָבער אַלץ געווען מער אָדער ווייניקער צוגאָבן צו די גרונט-אידייען פון אַנדערע דערפינדער. ערשט איצט האָט ער געשאַפן עפּעס אַזוינס, וואָס איז אויסגעוואָקסן אויסשליסלעך פון זיינע אייגענע געדאַנקען, און אין משך פון אַן אויסערגעוויינלעך קורצן טערמין פון 50 טעג האָט ער דעם 19-טן פעברואַר 1878 אַרויסבאַקומען אויף דער נייער דערפינדונג דעם היסטאָרישן פּאַטענט 200.251 №. דער קורצער טערמין פון 50 טעג איז זייער כאַראַקטעריסטיש, ווייל נאָך דער מעלדונג וועגן אַ דערפינדונג פלעגן אָפט פאַרגיין יאָרן, ביז דער פּאַטענט-אַמט פון די פאַראייניקטע שטאַטן פלעגט אַרויסגעבן אַ פּאַטענט. אין אונזער פאַל האָט דער אַמט נישט געקאָנט געפינען נאָך אַ דערפינדער, וואָס זאָל האָבן געאַרבעט אויף דעמזעלביקן געביט און זאָל קאָנען פאַרלייקענען עדיסאָנס פּריאָריטעט. לויטן טעקסט פון פּאַטענט האָט עדיסאָן באַקומען דאָס אויסשליסלעכע רעכט אַריבערצוטראָגן מיט דער הילף פון אַ מעמבראַנע די מענטשלעכע שטימע אויף אַן אַנדערן קערפּער. אין משך פון 17 יאָר, ד. ה.,

אַזוי לאַנג ווי ס'איז גילטיק געווען עדיסאָנס פּאַטענט, האָט קיינער נישט געטאָרט בויען עפּעס אַזוינס, וואָס זאָל זיין ענלעך צו אַ שפּרעך-מאַשין אָדער צו אַ פאָנאָגראַף.

עדיסאָן האָט געלייגט גרויסע האָפענונגען אויף דער אויס-נוצונג פון זיין דערפינדונג. זי האָט געזאָלט נישט בלויז פאַרוויילן מענטשן, נאָר דער עיקר אַרויסרופן אַ רעוואָלוציע אין דער אַריבערטראָגונג פון לעבעדיקן וואָרט: זי האָט געזאָלט פאַרבייטן די סטענאָגראַפיע דורך אַן אַזויגערופענער דיקטיר-מאַשין. עדיסאָן האָט גערעכנט, אַז אָנשטאָט פּאַמעלעך צו דיקטירן, וועט מען פון איצט אָן קאָנען אויף גיך אַריינרעדן וואָס מערער אין אויפנעם-טייל פון פאָנאָגראַף. דער אָנגעשטעלטער, וואָס דאַרף פאַרשרייבן די רייד אויפן פּאַפּיר, וואָלט דערנאָך פּאַמעלעך באַוועגט דעם צווייטן טייל פון אַפּאַראַט און געקאָנט רויק פאַרשרייבן די ווערטער, וואָס גייען פון אים אַרויס.

עדיסאָן האָט נישט געהאַט קיין חשק, זיך צו פאַרנעמען מיט דער קאָמערציעלער זייט פון דעם ענין. ביזאיצט פלעגט ער אין די מייסטע פאַלן טון אַזוי, אַז ער פלעגט באַקומען אַן איינמאָליקע באַלוינונג און מער נישט געדאַרפט זאָרגן וועגן דער ווייטערדיקער אַנטוויקלונג פון דער זאַך. אַזוי האָט ער גע-מאַכט אויך מיטן פאָנאָגראַף און גענומען פאַר אים במזומנים 10.000 דאָלאַר, חוץ דעם האָט ער נאָך געדאַרפט באַקומען אַ טייל פון די הכנסות, וואָס זענען איינגעפלאָסן פון דעמאָנסטרירן די אַפּאַראַטן. אָבער די מייסטע אַגענטן, וועלכע מען האָט אַרויס-געשיקט אין אַלע שטאַטן פון צפון-אַמעריקע, זענען פאַרשוווּנדן צוזאַמען מיט דער הכנסה און מיט די אַפּאַראַטן. עדיסאָן האָט מיט פאַרדרוס געמוזט אָנערקענען, אַז דאָס מאָל האָט ער שלעכט געטון, וואָס ער האָט אַליין נישט אויסגענוצט זיין ליבלינגס-דערפינדונג, און ער האָט באַשלאָסן צו פאַריכטן דעם פעלער. די אויספירונג פון זיין פּלאַן האָט ער אָפּגעלייגט אויף אַ שפּעטערדיקן טערמין, ווייל אין דער צייט האָט ער זיך שטאַרק פאַראינטערעסירט מיט אַן אומגעהייער וויכטיק פּראָבלעם, וואָס האָט ביי אים אָפּגענומען זיין גאַנצע ענערגיע און אַלע

זיינע פיזישע קרעפטן. עס איז געווען דאָס פּראָבלעם פון דער שטוביקער עלעקטרישער באַלייכטונג.

בשעת עדיסאָן האָט זיך פאַרנומען מיטן פאָנאָגראַף, האָט אין אַנסאָניאַ (שטאַט קאָנעקטיקוט) געלעבט אַ געוויסער אוואָלעס, וועלכער האָט זיך, אגב, אינטערעסירט אויך מיט עלעקטריע. צו עלעקטרישער באַלייכטונג האָט מען דעמאָלט גענוצט אויסשליסלעך די אַזויגערופענע בויגן-לאָמפּן, ווו דער עלעקטרישער שטראָם רופט-אַרויס אַ ברענענדיקע שיין, אַ ליכט-בויגן, צווישן צוויי גרויסע קוילן-שטיפטן. געוויינלעך פלעגט מען מיט דער הילף פון איין בויגן-לאָמפּ באַלייכטן אַ גרויסן שטח. דאָס האָט אָבער געהאַט דעם חסרון, וואָס נעבן שטאַרק באַלויכטענע ערטער האָבן זיך געזען טונקל-שוואַרצע שאָטנס. כדי פּטור צו ווערן פון די חסרונות, וואָלט מען געדאַרפט פונאַנדערטיילן, צעברעקלען די עלעקטרישע באַלייכטונג, און מען האָט עס געהאַלטן דעמאָלט פאַר אַן אוממעגלעכע זאַך. וואָלעס האָט פונדעסטוועגן באַשלאָסן זיך צו נעמען דערצו. געוויינלעך פלעגט איין עלעקטרישע מאַשין באַדינען איין גרויסן לאָמפּ. וואָלעס האָט געפּרוּווט שאַפן קלענערע לאָמפּן, פאַרבינדן זיי אַלע דורך איין דראָט און אַריינלאָזן אין דעמדאָזיקן דראָט דעם שטראָם פון דער איינער מאַשין.

באַרקער, דער פּראָפעסאָר פון פיזיק אין פּענסילוואַניער אוניווערסיטעט, האָט צוגערעדט עדיסאָנען צו מאַכן מיט אים אַן אויספלוג קיין אַנסאָניאַ, כדי צו באַטראַכטן וואָלעסעס אינסטאַלאַציע פון די בויגן-לאָמפּן. די אינסטאַלאַציע איז עדיסאָנען אַזוי געפעלן געוואָרן, אַז ער האָט ביי וואָלעסן באַשטעלט אַן עלעקטרישע מאַשין פון זיין סיסטעם און אַ געוויסע צאָל פון זיינע בויגן-לאָמפּן, כדי צו באַלייכטן עדיסאָנס לאַבאָראַטאָריע אין מענלאָ-פּאַרק. פּראָפעסאָר באַרקער האָט געפרעגט מיט אַן איראָניע: „נו, עדיסאָן, איר וואָלט דאָס נישט געקאָנט מאַכן בעסער?" די-דאָזיקע פראַגע האָט אויף עדיסאָנען געמאַכט אַ רושם. ביז דעמאָלט האָט ער קיינמאָל ערנסט נישט געהאַט בדעה זיך צו פאַרנעמען מיט עלעקטרישער באַלייכטונג, מחמת אויף דעם געביט האָבן שוין געאַרבעט צו-פיל דערפינדער. איצט האָט אויפגעוואַכט זיין

אַמביציע. אין זיין מוח האָט אויפגעבליצט דער געדאַנק, אַז עס איז מעגלעך צו פאַרענטפערן דאָס פּראָבלעם פון עלעקטרישער באַלייכטונג גאָר אַנדערש, ווי דאָס האָבן יעטון די ביזאיצטיקע דערפינדער. ער האָט באַשלאָסן צו געפינען די לייזונג, וועלכע אַלע האָבן געהאַלטן פאַר אַן אַבסאָלוט אוממעגלעכע זאַך. ער האָט באַשלאָסן פונאַנדערצוטיילן דאָס שטאַרקע און בלענדנדיקע עלעקטרישע ליכט אין אַ סך קליינע לעמפּלעך מיט אַ מילדער שטראַלונג. יענעם היסטאָרישן טאָג — דאָס איז געווען דער 8-ער סעפּטעמבער 1878 — האָט עדיסאָן ביים געזעגענען זיך געזאָגט צו באַרקערן: „איך וועל אויפטון מערער ווי אויאָלעס, איך וועל געבן עלעקטרישע באַלייכטונג דער גאַנצער מענטשהייט". שוין אין 36 טעג אַרום האָט עדיסאָן אָנגעגעבן אויף אַ פּאַטענט וועגן אַ „פאַרבעסערונג פון עלעקטרישער באַלייכטונג".

גראָד דעמאָלט האָט עדיסאָן זיך זייער אַ סך אָפּגעגעבן מיט אַלערליי מינים קוילן. אין משך פון אַ געוויסער צייט האָט דער דערפינדער געזוכט פאַר זיינע טעלעפאָנען דעם סאַמע פיינעם קוילן-פולווער, און עס האָט זיך אים געדוכט, אַז ער האָט אַזאַ פולווער געפונען אין דער סאַדזע פון לאָמפּן. ער האָט אין מענלאָ-פּאַרק אויפגעבויט אַ באַזונדערע קליינע געביידע, וווּ עס האָבן געברענט נאַפט-לאָמפּן און בכיוון געררויכערט, כדי אויף זייערע גלעזערנע צילינדערס זאָל זיך אָנקלייבן אַ געדיכטע שיכט סאַדזע. סאַדזע האָט מען דערנאָך געזאַמלט, געפּרעסט אין פאָרמעס ענלעך צו קליינע קנעפּ און באַנוצט ווי אַ באַשטאַנד-טייל אין עדיסאָנס טעלעפאָנען.

עדיסאָנען איז נישט געפעלן געווען דערדאָזיקער נישט-היגיענישער אופן צו פּראָדוצירן קוילן-פולווער און ער האָט אים געוואָלט פאַרבייטן דורך אַן אַנדערן אופן, אַ ריינעם, וואָס זאָל זיין געבויט אויף עלעקטריע. ער האָט דורכגעלאָזן עלעקטרישן שטראָם דורך פּאַרקוילטע פּאַפּירענע טאַשמעס, זיי פלעגן בשעת מעשה טונקל אויפלייכטן און צעשטויבט ווערן. פון צייט צו צייט פלעגן טיילן פון דידאָזיקע טאַשמעס ווערן אָנגעגליט ביז העל-ווייס און אַרויסשיקן בלענדנדיקע ליכטיקייט-שטראַלן. עדיסאָנען

איז גלייך קלאָר געוואָרן, אַז ווען עס וואָלט אים געלונגען צו שאַפן אַזעלכע טאַשמעס, וואָס זאָלן נישט צעשטויבט ווערן ביים דורכגאַנג פון עלעקטרישן שטראָם, וואָלט קויל געוואָרן אַ גוי באַלייכטונגס-מיטל. ער האָט די פאַרקוילטע טאַשמע אַרייגגעבראַכט אין אַ גלעזערן טרייבל און מיט דער הילף פון אַ האַנט-פּאָמפּע אַרויסגעפּאָמפּעט פון אים די לופט. די טאַשמע איז ביים דורכגאַנג פון עלעקטרישן שטראָם אָנגעגליט געוואָרן ביז ווייס, אין אַכט מינוט אַרום איז זי אָבער צעפאַלן. די ווייטערדיקע פּרוּוון האָבן נישט געגעבן קיין בעסערע רעזולטאַטן, און עדיסאָן האָט געמאַכט דעם אויספיר, אַז צוליב דער לייכטער צעשטערונג פון די קוילן-טאַשמעס קאָנען זיי נישט באַנוצט ווערן ווי אַ באַלייכטונגס-מיטל.

דעמאָלט האָט עדיסאָן אָנגעהויבן צו מאַכן עקספּערימענטן מיט מעטאַלענע דראָטן פון אַ זייער הויכער שמעלץ-טעמפּעראַטור. ביים דורכגאַנג פון עלעקטרישן שטראָם פלעגן זיי אָנגעגליט ווערן ביז ווייס. ווען מען האָט גענוי רעגולירט דעם עלעקטרישן שטראָם, פלעגט דער דראָט בלייבן גאַנץ אין משך פון אַ פאַרהעלטנישמעסיק לאַנגער צייט. עדיסאָן האָט געשאַפן פאַרשידענע רעגוליר-איינ-ריכטונגען; זיי האָבן געדאַרפט פאַרהיטן דעם לאָמפּ און אויטאָ-מאַטיש אויסשליסן דעם עלעקטרישן שטראָם, בשעת די שטראָם-שטאַרקייט פלעגט אַריבערשטייגן די נאָרמע. אַזוי-אַרום איז אַנטשטאַנען אַן אינטערעסאַנטער אַפּאַראַט, אָבער נישט קיין לאָמפּ, וואָס וואָלט געקאָנט אויסגענוצט ווערן פּראַקטיש. כדי צו פאַרהיטן דעם מעטאַלענעם פּאָדים פון אַ גיכן שמעלצן אין דעם זויערשטאָף פון דער לופט, האָט עדיסאָן אַרומגערינגלט דעם מעטאַל מיט אַ שיכט פייער-פעסטע ערד און אָנגעווענדט נאָך אַ סך אַנדערע מעטאָדעס, וועלכע האָבן אויפגעלעבט אין 40 יאָר אַרום אין דער טעכניק פון די עלעקטרישע לעמפּלעך.

מיט אַן אויסטערלישער עקשנות האָט עדיסאָן ווייטער גע-פירט זיינע עקספּערימענטן מיט דראָטן פון די זעלטנסטע מעטאַלן, וואָס האָבן אַ הויכן שמעלץ-פּונקט, ווי למשל, ראַדיום, אירידיום, בראָם, טיטאַן א. א. וו. ער האָט אין אַלע עקן פון דער וועלט

אַרויסגעשיקט מענטשן, וואָס האָבן געדאַרפט אויסזוכן זעלטענע מעטאַלן, און זיי פלעגן זיך צומייסט אומקערן מיט פוסטע קעשענעס און אָן מעטאַלן. נאָכן דורכפירן טויזנטער עקספּערימענטן האָט עדיסאָן פאַרלוירן דעם מוט. אין איינעם פון זיינע טאָגביכער האָט ער פאַרשריבן: „שבת 3.30 אַוועק אַהיים, עס האָט מיך געעקלט פון די עלעקטרישע לעמפלעך". אָבער שוין דעם קומענדיקן מאָנטיק האָט זיין מוט אויפגעוואַכט פונסניי.

ווידער פעסט ביי זיך און פול האָפענונג פירט ער איצט די עקספּערימענטן אין אַ שטרענג דורכגעטראַכטער ריכטונג. ער וויל פאַרבייטן דעם ליכט-גאַז און אים אינגאַנצן אַרויסשטופן פון געברויך. אין די קלענסטע פּרטים האָט ער אויסגעשטודירט די טעכניק פון דער גאַז-באַלייכטונג, און ערשט ווען ער האָט דאָס געטון, האָט ער זיך גענומען צו זיין נייער אויפגאַבע. זיינע מיטאַרבעטער, וועלכע האָבן אים ממש פאַרגעטערט, זענען גרייט געווען צו ברענגען פאַר אים יעטוועדן קרבן. יעדערן פון זיי איז דערלויבט געווען צו שלאָפן נישט מער ווי פון 4 ביז 6 שעה אַ מעת-לעת. זיי פלעגן שלאָפן איינער נאָכן אַנדערן לויט אַ פאָרויס-באַשטימטן פּלאַן, און ווען עס פלעגט זיך ענדיקן די צייט, וואָס איז געווען באַשטימט פאַרן שלאָף, פלעגט מען זיי אויפוועקן. אום האַלבע נאַכט פלעגן זיי זיך צונויפזאַמלען צו אַ באַשיידן מאָלצייט ביי אַ לאַנגן טיש, דערביי פלעגט עמיצער שפּילן אויף אַן אָרגאַן. נאָך דער מוזיקאַלישער פויזע פלעגט מען זיך ווידער נעמען צו דער אַרבעט.

עדיסאָנען איז געלונגען צו מאַכן דעם ערשטן שריט, אַ דאַנק וועלכן ער איז געוואָרן דער גרינדער פון שטובּיקער עלעקטרישער באַלייכטונג. עדיסאָן האָט געשאַפן אַ נאָרמאַלן טיפּ פון אַ לאָמפּ. עס זענען דעמאָלט געווען אַלגעמיין-פאַרשפּרייט די ליכט-גאַז-ברענערס. בהסכם מיט די פּראַקטישע באַדערפענישן זענען געווען פאַרשפּרייט מערער פון אַלץ זעכצענער-ברענערס, ד. ה., ברענערס אויף 16 ליכט. עדיסאָן האָט מחמת דעם באַשלאָסן צו קאָנסטרויִרן אַן עלעקטריש לעמפּל, וואָס זאָל אויך באַזיצן פונקט דיזעלביקע אַלגעמיין-אָנגענומענע ליכט-שטאַרקייט.

אזא ליכט-שטאַרקייט פלעגט מען באַקומען, ווען מען פלעגט מיט דער הילף פון עלעקטריע אָנגליען ביז ווייס אַ שטיק פלאַטין-דראָט פון אַ באַשטימטער לענג. דער פלאַטין-דראָט איז געווען פאַרהעלטנישמעסיק דיק, און דער שטראָם, וואָס פלעגט דורך אים דורכגיין, האָט געמוזט זיין זייער שטאַרק. דורכן דראָט פלעגט דורכפליסן אַ שטראָם פון איין אַמפער (דער איינס פון שטראָם-שטאַרקייט ווערט אָנגערופן אַמפער). כדי דער שטראָם זאָל אָן אַ גרויסן פאַרלוסט צוקומען צום לאָמפּ, האָט דער קופּערנער צופירונגס-דראָט געמוזט האָבן אַן אַנטשפּרעכנדיקע גרעב. עדיסאָן האָט זיך באַלד איבערצייגט, אַז כדי צו פאַרזאָרגן מיט שטראָם צ. ב. 10.000 לאָמפּן, ד. ה., כדי צו שפּייזן זיי מיט 10.000 אַמפער, וואָלטן די קופּערנע צופירונגס-דראָטן געמוזט זיין גראָב ווי אַ מענטש-לעכע האַנט. אַזאַ פּערספּעקטיוו האָט צונישט-געמאַכט אַלע האָפענונגען אויף אַ ווירטשאַפטלעכער אויסנוצונג פון לאָמפּן מיט פאַרהעלטנישמעסיק דיקע פלאַטין-דראָטן. עדיסאָן איז דער ערשטער געפאַלן אויפן געדאַנק, אַז מען מוז אין די עלעקטרישע לעמפּלעך באַנוצן בלויז אויסערגעוויינלעך דינע דראָטן מיט זייער אַ קליינעם קווערשניט, אויב מען וויל פאַרקלענערן דאָס געוויכט פון די קופּערנע צופירונגס-דראָטן. אום צו באַקומען אַ באַלייכטונג פון 16 ליכט, האָט מען געמוזט נעמען אַ דינערן, אָבער אויך אַן אַנטשפּרעכנד לענגערן פלאַטין-פאָדים. דער פאָדים האָט געמוזט באַזיצן אַ גרויסן עלעקטרישן ווידערשטאַנד, כדי מען זאָל קאָנען אויסקומען מיט אַ וואָס קלענערער שטראָם-שטאַרקייט.

די מעטאַלענע פעדים האָבן געהאַט איינע אַן אומבאַקוועמע אייגנשאַפט: אָנגעגליט ביז ווייס, פלעגן זיי לייכט צעשמאָלצן ווערן. דאָס פלעגט פּאָרקומען אַפילו אין גלעזערנע געפעסן, ווו עס איז, דוכט זיך, נישט געווען קיין לופט. די מעטאַלענע קאָרקעס פון דידאָזיקע געפעסן האָט מען נישט געקאָנט אַזוי צופּאַסן, אַז עס זאָל נישט אַריינדרינגען כאָטש אַ ביסל לופט, און דערפאַר פלעגן די דרעטלעך צעשמעלצן. עדיסאָן האָט אַקעגן דעם אויסגעפונען אַ מיטל, און אַ דאַנק דעם איז ער געוואָרן דער אייגנטלעכער באַשאַפער פון עלעקטרישן לעמפּל. ער האָט

אויסגעפּאַרטיקט אַ לעמפּל אין דער פאָרם פון אַ באַרנע, וואָס האָט שוין נישט געהאַט קיין מעטאַלענעם קאָריק. אַלע טיילן פון לעמפּל זענען באַשטאַנען פון גלאָז, און אין זיי איז געווען איינגעשמאָלצן דער מעטאַלענער פאָדים. בכן איז דאָס לעמפּל געווען באמת הערמעטיש פאַרשלאָסן. ערשט די עלעקטרישע לעמפּלעך אינגאַנצן פון גלאָז זענען געווען לעבנספעיק, און דאָס האָבן מיר צו פאַרדאַנקען בלויז עדיסאָנען.

אין די אינגאַנצן גלעזערנע לעמפּלעך האָט טאַקע נישט געקאָנט אַריינדרינגען קיין לופט, אינעווייניק פלעגט אָבער אין זיי אַלעמאָל פאַרבלייבן לופט, און מען האָט זי נישט געקאָנט דערווייטערן מיט די דעמאָלטיקע פּאָמפּעס. בשעת זיינע עקס-פּערימענטן, וואָס האָבן געגרייכט אין די צענטליקער טויזנטער, האָט עדיסאָן דער ערשטער איינגעזען, ווי וויכטיק עס איז אַ פולקומע פוסטקייט. אין אָקטאָבער 1879 האָט ער קאָנסטרויִרט בייע לופט-פּאָמפּעס, און מיט זייער הילף האָט מען געקאָנט באַ-זייטיקן די לופט ביז צו איין מיליאָנסטל פון אַן אַטמאָספּערע. אָן די אַלע פונדאַמענטאַלע דערפינדונגען וואָלטן געווען אינגאַנצן אוממעגלעך אונזערע איצטיקע עלעקטרישע לעמפּלעך.

מען האָט דעמאָלט געוווּסט בלויז וועגן צוויי מעטאַלן מיט אַ הויכן שמעלץ-פונקט, וואָס האָבן ביי געוויסע באַדינגונגען גע-קאָנט אין משך פון אַ לענגערער צייט זיין אָנגעגליט ביז ווייס. דאָס זענען געווען פּלאַטין און אירידיום, זייער זעלטענע און מחמת דעם טייערע מעטאַלן. אויף דידאָזיקע מאַטעריאַלן האָט מען נישט געקאָנט בויען קיין באַלייכטונגס-סיסטעם, וואָס זאָל אַרומנעמען די גאַנצע ערד-קויל. נאָך אַ קורצן ישוב-הדעת האָט זיך עדיסאָן אומגעקערט צום אויסגאַנגס-פּונקט פון זיינע עקס-פּערימענטן און באַשלאָסן צו באַנוצן אָנשטאָט אַ מעטאַלענעם פאָדים — אַ פאָדים פון קויל. ביזאַהער האָט מען אין די פּרוּוון מיט עלעקטרישע לעמפּלעך באַנוצט בלויז טאַשמעס אָדער שטעקעלעך פון קויל. איצט איז געקומען די ריי צו לאַנגע דינע פעדים פון קויל. עדיסאָן האָט מאָביליזירט אַלע איינוווינער פון מענלאָ-פּאַרק, כדי דורכצופירן די נויטיקע עקספּערימענטן, און אין

משך פון אַ קורצער צייט האָט מען אין דער לאַבאָראַטאָריע אײנגאַנצן געהאַט פאַרגעסן אָן שלאָף. מען האָט געפּרוּווט פאַר־קוילן אַלץ, וואָס איז נאָר מעגלעך געווען: פעדים פון געוויקסן, האָר א. א. וו. סוף־כּל־סוף איז געלונגען אין אַ פאַרמאַכטן געפעס אָן לופט צו פאַרקוילן אַ שטיק ניי־פאָדים אין דער פאָרם פון אַ פאָדקאָווע; דערביי האָט דער פאָדים נישט פאַרלוירן זיין פעסטע סטרוקטור און דערצו נאָך אויסזען ווי אַ מעטאַלענער. דעם פאָדים האָט מען באַזונדערס פאָרזיכטיק איינגעשמאָלצן אין אַ גלעזערן טרייבל, ווו מען האָט אויף וויפל עס האָט זיך נאָר געלאָזן אויסגעפּאָמפּעט די לופט. דעם 21־טן אָקטאָבער 1879 האָט מען איינגעשלאָסן דעם עלעקטרישן שטראָם, דער קוילן־פאָדים איז אָנגעגליט געוואָרן ביז ווייס און האָט נישט אויפ־געהערט צו שיינען אין משך פון 40 שעה! ס'איז געבוירן גע־וואָרן דאָס עלעקטרישע לעמפל, וואָס איז געווען צוגעפּאַסט צום פּראַקטישן געברויך. דאָס נייע לעמפּל איז נישט געווען אָפּ־הענגיק, אַזוי ווי די געוויינלעכע בויגן־לאָמפּן, פון די אַנדערע לאָמפּן, וואָס זענען מיט אים פאַרבונדן. אַזאַ לעמפּל איז געווען פולקום אומאָפּהענגיק פון די אַנדערע לעמפּלעך אין דערזעלביקער אינסטאַלאַציע. מען האָט געקאָנט אויספּאַרטיקן אַזוינע לעמפּלעך מיט וויפל מען האָט געוואָלט ליכט, און ווי קליין אַזאַ לעמפּל זאָל נישט זיין, איז עס אַלץ געבליבן זעלבשטענדיק.

דידאָזיקע דערפינדונג האָט פאַראַמאָל געלייזט אויך דאָס לעגענדאַרע פּראָבלעם וועגן דער צעברעקלונג פון עלעקטריש ליכט. נאָך איידער עדיסאָן האָט ענדגילטיק קאָנסטרויִרט זיין לעמפּל מיט אַ קוילן־פאָדים, זענען פאַרעפנטלעכט גע־וואָרן געוויסע ידיעות וועגן זיינע עקספּערימענטן און זיי האָבן אַרויסגערופן בלויז אַ שמייכל פון מיטלייד, באַזונדערס צווישן די געלערנטע. דער דעמאָלט באַרימטער עלעקטריקער ס י ל וו אַ נ וּ ס פּ. ט אָ מ ס אָ ן האָט מיט איראָניע גערעדט וועגן עדיסאָנס לייכט־זיניקער עם־הארצות און מיט אַ ריי מאַטעמאַטישע פאָרמולען דערוויזן, אַז יעטוועדעס באַלייכטונגס־סיסטעם, וואָס וויל זיך שטיצן אויף דער ליכטיקייט פון אַ גליִונג, מוז באַנקראָטירן.

ענלעכע נעגאַטיווע מיינונגען האָבן אַרויסגעזאָגט אויך אַנדערע געלערנטע ווי העגרי מאָרטאָן, די מאָנסעל און פּריס און זיי האָבן דערקלערט פאַר האָפנונגסלאָז דעם גאַנצן ענין, וואָס האָט לויט זייער מיינונג געשמעקט מיט אַמעריקאַנער רעקלאַמע.

אַזוי ווי דער קוילן-פאָדים פלעגט בלייבן גאַנץ בלויז 40 שעה, האָט עדיסאָן געמוזט אָנערקענען, אַז ער האָט נאָך אַלץ נישט געפונען דעם ריכטיקן מאַטעריאַל פאַר זיינע לעמפלעך. ער האָט געמוזט געפינען עפּעס אַ שטאָף, וואָס זאָל באַזיצן אַן איינהייטלעכע סטרוקטור. נאָך אַ ריי ווייטערדיקע פּרוּוון האָט זיך עדיסאָנען אויסגעדוכט, אַז דער בעסטער מאַטעריאַל וועלן זיין פעדים פון באַמבוס. ער האָט אַרויסגעשיקט מענטשן קיין דרום-אַמעריקע, יאַפּאַן און כינע, כּדי אויסצוזוכן דעם סאַמע צוגעפּאַסטן מין באַמבוס, וועלכן ער האָט שפּעטער באַנוצט ביי דער פאַבריקאַציע פון זיינע לעמפּלעך.

גראָד דעמאָלט זענען עטלעכע ספּעקולאַנטן געוועזן פאַראינטערעסירט, עס זאָל פאַלן דער קורס פון די גאַז-אַקציעס, און זיי האָבן צוגערעדט עדיסאָנען ער זאָל אַרויסגיין אין דער עפנטלעכקייט מיט זיינע לעמפּלעך, כּדי זיי זאָלן קאָנען אויסנוצן פאַר זיך די סענסאַציע. דער נאַיִוער דערפינדער האָט זיך געלאָזט איינרעדן. מען האָט אויסגעפּאַרטיקט עטלעכע הונדערט לעמפּלעך מיט פאָדים פון פּאַפּיר-קויל, און די בעסטע עקזעמפּלאַרן האָט מען אויפגעהאָנגען אין די וואַרשטאַטן און אויף די גאַסן פון מענלאָ-פּאַרק. פּונקט ווי אַמאָל צוליבן פאָנאָגראַף האָט אַן אייזנבאַן-קאָמפּאַניע אויך איצט אַוועקגעלאָזן עקסטרא-צוגן קיין מענלאָ-פּאַרק, און אין אַ ניו-יאָרקער צייטונג איז דערשינען אַ סענסאַציאָנעלער אַרטיקל וועגן דעם נייעם באַלייכטונגס-סיסטעם, וואָס וועט אינגאַנצן אַרויסשטויסן דעם לויכט-גאַז. דער קורס פון די גאַז-אַקציעס איז געפאַלן. די ידיעה וועגן די געשעענישן איז דערגאַנגען ביז אייראָפּע, אָבער פון דאָרטן איז צוריקגעקומען בלויז חוזק און שפּאָט איבער דעם נייעסטן אַמעריקאַנער בערזע-שפּיצל.

עדיסאָנס דערפינדונג פון עלעקטרישן לעמפּל איז געווען

בלויז דער ערשטער שריט אויף דעם וועג, וואָס האָט געזאָלט פירן צו דער אַרויסשטויסונג פון אַלגעמיין־באַנוצטן לויכט־גאַז. די נאָענטסטע אויפגאַבע איז געווען צו שאַפן אַ מאַשין, וואָס זאָל ליפערן אין גרויסע סכומים די עלעקטרישע ענערגיע אויף צו שפייזן די לאָמפּן. דעמאָלט זענען שוין געווען באַקאַנט אַ סך טיפּן פון עלעקטרישע מאַשינען, דאָס זענען אָבער געווען קליינע אַפּאַראַטן, וועלכע האָבן זיך געניוטיקט צומינדעסט אין צוויי טראַנסמיסיעס, און דאָס האָט זייער פאַרשווערט זייער געברויך. חוץ דעם זענען זיי געווען געבויט אַזוי, אַז מען האָט זיי גע־קאָנט באַנוצן אויסשליסלעך פאַר בויגן־לאָמפּן. פאַר עדיסאָנען האָט זיך געשטעלט די אויפגאַבע צו קאָנסטרויִרן פאַר זיינע לעמפּלעך אַ באַזונדערן שטראָם־קוואַל, וואָס זאָל זיך פּרינציפּיעל אונטערשיידן פון אַלע ביזאַהער באַקאַנטע און אָנגענומענע טיפּן. אַ דאַנק אַן אומאויפהערלעכער גייסטיקער און פיזישער אַרבעט איז אַנטשטאַנען אַ קליינער עקזעמפּלאַר פון אַן אַזויגערופענער „דינאַמאָ", וואָס האָט געקאָנט פאַרזאָרגן מיט שטראָם ביז 60 זעכצענער־לעמפּלעך. ס'איז כאַראַקטעריסטיש, אַז אין דער נייער דינאַמאָ־מאַשין פלעגט אויסגענוצט ווערן 90% פון דער פאַר־ברויכטער מעכאַנישער קראַפט, בשעת אין די פריערדיקע עלעק־טרישע מאַשינען האָט די לייסטונג אויסגעמאַכט העכסטנס 35%. דאָס איז נאָך אָבער געווען זייער ווייניק. די מאַשין האָט גע־קאָנט באַנוצט ווערן נישט מער ווי אין איינצלנע אָפּגעזונדערטע אינסטאַלאַציעס, און האָט נישט דערפילט עדיסאָנס האָפענונגען, ווייל ער האָט געוואָלט פּראָדוצירן עלעקטריע אין גרויסע סכומים. פונקט ווי עס זענען געווען גאַז־פאַבריקן, האָט ער געוואָלט שאַפן פאַבריקן פון עלעקטריע, וועלכע זאָלן פון איין צענטראַלע שפייזן מיט שטראָם טויזנטער לאָמפּן. דערצו זענען נויטיק געווען גרויסע קוואַלן פון שטראָם.

פון אָנהייב האָט עדיסאָן זיך באַגנוגנט מיט אַן עלעק־טרישער מאַשין, וואָס וואָלט געקאָנט ליפערן שטראָם פאַר 1200 לעמפּלעך. אַ פּראָסטער חשבון האָט באַוויזן, אַז אויב מען זאָל נעמען אין אַכט די פאַרלוסטן אין די דראָטן, דאַרף מען דערצו

האָבן אַ דאַמף־מאַשין פון 120 ביז 200 פערד־קראַפט. אין יענע צייטן האָט אַזאַ דאַמף־מאַשין געגאָלטן פאַר אַ ריז. עדיסאָן איז אין זיינע פּלענער געגאַנגען נאָך ווייטער. געוויינלעך פלעגט מען דעמאָלט אַן עלעקטרישע מאַשין באַוועגן מיט דער הילף פון טראַנסמיסיעס. עדיסאָן האָט דאָס געוואָלט אויסמיידן און געהאַט בדעה דירעקט צו פאַרבינדן זיין דינאַמאָ־מאַשין מיט דער דאַמף־מאַשין. דאַמף־מאַשין און דינאַמאָ האָבן געזאָלט פאָרשטעלן איין איינציקן פעסט צונויפגעבונדענעם מעכאַניזם. דאָס איז געווען אַ שווער פּראָבלעם. דעמאָלט פלעגט אַ דאַמף־מאַשין מאַכן העכסטנס 50 אומדרייונגען אין אַ מינוט, די דינאַמאָ־מאַשין האָט זיך אָבער געדאַרפט דרייען אין זיבן מאָל גיכער און מאַכן 350 אומדרייונגען אין אַ מינוט. נאָך לאַנגן זוכן איז געלונגען צו געפינען אַ מוטיקן קאָנסטרוקטאָר. יענער האָט אויפגעבויט אַ גרויסע דאַמף־מאַשין, וואָס האָט זיך געדרייט מיט דער נויטיקער געשווינדקייט. אַזוי־אַרום איז געשאַפן געוואָרן די ערשטע דינאַמאָ, וואָס איז געווען דירעקט פאַרבונדן מיט אַ דאַמף־מאַשין. זייער געמיינזאַם געוויכט האָט אויסגעמאַכט 30 טאָן. דידאָזיקע דינאַמאָ־מאַשין האָט עדיסאָן אין יאָר 1881 אַרויסגעשיקט אויף דער ערשטער אינטערנאַציאָנאַלער עלעקטרישער אויסשטעלונג אין פּאַריז, און מען איז אויף איר געלאָפן קוקן ווי אויף אַ בייז וווּנדער. אַ דאַנק דער מאַשין פלעגן אויפלייכטן העכער טויזנט „ברענערס״ פּאַראַמאָל, און דאָס האָט אַריבערגעשטיגן די סאַמע דרייסטע האָפענונגען.

ווען עדיסאָן איז שוין געווען פולקום זיכער, אַז ער וועט מיט זיינע דינאַמאָס קאָנען שאַפן באַליביקע סכומים עלעקטריע און פאַרזאָרגן די גרויסע שטעט מיט אַ שטוביקער עלעקטרישער באַלייכטונג, איז ער אַריבער צו די ווייטערדיקע טיילן פון זיין סיסטעם. די געשאַפענע עלעקטריע האָט מען געמוזט, פונקט ווי דעם לויכט־גאַז, ברענגען צו די איינצלנע אָפּנעמער. דעמאָלט פלעגט מען אין ניו־יאָרק און אין אַלע אַנדערע אַמעריקאַנער שטעט ברענגען דעם עלעקטרישן שטראָם צו די איינצלנע פאַרברויכס־ערטער (צומייסט בויגן־לאָמפּן) דורך דראָטן,

וואָס זענען געווען אויפגעהאָנגען אויף הילצערנע סלופּעס איבער דער ערד לענג־אויס די גאַסן. באַזונדערס אין ניו־יאָרק איז אויף עטלעכע גאַסן אין דער לופט געווען דורכגעצויגן אַזוי פיל דראָטן, אַז זיי האָבן געבילדעט אַ כמעט אומדורכזיכטיקן דאַך איבער די טראָטואַרן. עס זענען נאָך נישט געווען קיין גוט איזאָלירטע קאַבעלן, וואָס ווערן איצט באַנוצט דורך די עלעקטרישע סטאַציעס, און אַלע פּרוּוון איינצולייגן די דראָטן אין דער ערד פלעגן זיך ענדיקן מיט אַ פאַרניכטונג פון די דאָזיקע קופּערנע דראָטן. אָן שום ספק וואָלט אויך פאַרן נייעם עלעקטרישן באַלייכטונגס־סיסטעם געווען ביליקער פאַר אַלץ אויפצוהענגען די דראָטן אויף סלופּעס איבער דער ערד; מען וואָלט דעמאָלט געמוזט אָפּצווייגן איבער דער ערד אויך די דראָטן פאַר יעדן הויז, וואָס געפינט זיך אויפן וועג. אַזעלכע פאָרשלאָגן האָט מען עדיסאָנען געמאַכט מצד די רעגירונגס־קרייזן, און זייער אויספירונג וואָלט נישט אָנגעטראָפן אויף קיין ערנסטע שטערונגען. עדיסאָן האָט אָבער געהאַט אין זינען אויך די ווייטע צוקונפט; פאַר אים איז געווען קלאָר, אַז אַן עלעקטרישע צענטראַלע קאָן זיך אַנטוויקלען בלויז ביי אַן אונטערערדישער צופירונג פון שטראָם צו די אָפּנעמער, און ער איז גרייט געווען צו צאָלן פאַר אַזאַ סיסטעם אין הונדערט מאָל מערער ווי פאַר אַ דראָט־נעץ איבער דער ערד.

עדיסאָן האָט זיך דער ערשטער גענומען שאַפן אַן אונטערערדישע עלעקטרישע פאַרטיילונגס־נעץ, וואָס האָט געזאָלט זיין זייער ענלעך צו דער פאַרטיילונגס־נעץ פאַרן לויכט־גאַז. די קופּערנע דראָטן פון זיין סיסטעם זענען געווען איינגעשלאָסן אין רערן, די רערן זענען געווען אָנגעפילט מיט אַן איזאָליר־מאַטעריאַל פון זיין אייגענער דערפינדונג, און די איינצלנע שטיקער רערן פלעגן זיך צונויפשרויפן מיטאַנאַנד, פונקט ווי ביי די גאַז־רערן, מיט דער הילף פון מופטעס. פאַר יעדן הויז, וווּ עס האָט געוווינט אַן אָפּנעמער, האָט מען אַזוי ווי ביים גאַז געשאַפן אָפּצווייג־מופטעס, חוץ דעם זענען געווען מופטעס פאַר יענע ערטער, וווּ די רערן פלעגן זיך קרייצן, אָדער מען האָט

געדאַרפט דורכשניידן אַ גאַס. דאָס סיסטעם איז געווען דורכ־געטראַכט אין אַלע זיינע פּרטים און נאָכגעקאָנטראָלירט אין אָן אַ שיער פּרווון. איידער עדיסאָן איז אַרויס אין דער עפנטלעכקייט מיט זיין נייעם סיסטעם, האָט ער עס געוואָלט נאָך גרינטלעכער אויספּרווון. ער האָט באַשלאָסן אויפצובויען אין מענלאָ־פּאַרק אַ קליינע עלעקטרישע סטאַציע, ווו מען האָט געזאָלט אויספּרווון חוץ אַנדערע איינצלהייטן אויך די אונטערערדישע דראָטן. די געציילטע וווין־הייזער, וואָס האָבן זיך דעמאָלט געפונען אין מענלאָ־פּאַרק, אַלע וואַרשטאַטן און לאַגערן, — אַלץ האָט מען פאַר־זען מיט עלעקטרישע לעמפּלעך. חוץ דעם האָט מען אויסגעפּלאַנירט די גאַסן פאַר אַ קומענדיקער שטאָט און אויסגעשטעלט סלופּעס פאַר די לאַמטערנעס. עס האָט זיך צונויפגעקליבן לערך 500 לעמפּלעך, און זיי אַלע האָט מען געשפּייזט מיט שטראָם דורך אונטערערדישע דורכפירער.

בעתן פונקציאָנירן פון דערדאָזיקער עקספּערימענטעלער עלעקטרישער סטאַציע האָבן זיך אַרויסגעוויזן נאָך עטלעכע קליינע פעלערן. מען האָט גענוי אויסגעפאָרשט זייערע סיבות און זיי סוף־כל־סוף באַזייטיקט. פון דעם פּרווו מיט די אונטערערדישע דורכפירער איז קלאָר געוואָרן, אַז פאַר דער געפּלאַנטער שטראָם־פאַרזאָרגונג פון ניו־יאָרק וועלן אין די דורכפירער זיין נויטיק אויסערגעוויינלעך גרויסע סכומים קופּער, און די הוצאה קאָן שטעלן אונטער אַ פראַגע־צייכן די ווירטשאַפטלעכקייט פון סיסטעם. דאָס האָט עדיסאָנען אַ געוויסע צייט זייער געשראָקן, אָבער נאָך עטלעכע שלאָפלאָזע נעכט האָט ער געפונען דעם ריכטיקן אויסוועג. ער האָט באַשלאָסן צו שאַפן אַ נעץ, וואָס זאָל זיין געשלאָסן אין זיך ווי אַ רינג, און אַריינצוגעבן אין איר דעם עלעקטרישן שטראָם אין עטלעכע ערטער דורך באַזונדערע שפּייז־דראָטן. אַ דאַנק דעם האָט זיך געלאָזט איינשפּאָרן זיבן אַכטל פון דעם סכום קופּער, וואָס איז פון אָנהייב געווען פאָרויסגעזען פאַר דער נעץ. אין עטלעכע חדשים אַרום האָט שוין עדיסאָן געהאַט די פולע זיכערקייט, אַז ער קאָן זיך לאָזן קאָסטן און אויפגראָבן די ניו־יאָרקער גאַסן, כדי דאָרטן אַוועקצולייגן זיינע רערן מיט די עלעקטרישע דראָטן.

ווען עס האָט שוין געהאַלטן אַזוי ווייט, זענען אויפגעקומען אַ ריי נייע פראַגן. עס איז טאַקע געווען מעגלעך צוצופירן די עלעקטריע צום אָפּנעמער, ווי אַזוי האָט מען אָבער געזאָלט מעסטן דעם סכום פון פאַרברויכטן עלעקטרישן שטראָם? עס זענען בכלל געווען באַקאַנט זייער ווייניק מעסט-אינסטרומענטן פאַר עלעקטריע, און די געציילטע באַקאַנטע אינסטרומענטן זענען געווען צוגעפּאַסט פאַר לאַבאָראַטאָריעס און האָבן לחלוטין נישט געקאָנט באַנוצט ווערן אין דער פּראַקטיק. זיי האָבן אָנגעוויזן די שפּאַנונג און די שטאַרקייט פון שטראָם, מען האָט נאָך אָבער קיינמאָל נישט געהאַט געמאָסטן דעם סכום פאַרברויכטער עלעקטריע, און גראָד דעם סכום עלעקטריע האָט מען פּונקט ווי די קוביק-מעטערס לויכט-גאַז גע-מוזט מעסטן ביי די אָפּנעמער.

אויך אָט די שוועריקייט האָט עדיסאָן גובר געווען אויסער-געוויינלעך גיך. ער האָט דערפונדן דעם עלעקטראָכעמישן ציילער, אַן איינפאַכן מכשיר, וואָס איז באַשטאַנען פון צוויי צינק-פּלאַטעס, איינגעטונקטע אין אַ גלעזערן געפעס. אין משך פון אַ סך יאָרן איז דאָס געבליבן דער איינציקער זיכערער ציילער פאַר עלעקטריע. פּאַרטיק געוואָרן דערמיט, האָט עדיסאָן זיך גענומען שאַפן אַרמאַטורן פאַר זיינע לעמפּלעך. פון אָנהייב האָבן זיי אויס-געזען ענלעך צו די דעמאָלט פאַרשפּרייטע הענג-לאָמפּן און וואַנט-לאָמפּן, אָבער שפּעטער ווען ס'איז שוין נישט נויטיק געווען נאָכצומאַכן די גאַז-באַלייכטונג, האָט מען גענומען בויען עלעקטרישע לאָמפּן לויט באַזונדערע פּרינציפּן.

איצט איז די שטובּיקע עלעקטרישע באַלייכטונג אַ זעלבסט-פאַרשטענדלעכע זאַך, און ס'איז גאָר אוממעגלעך זיך פאָרצושטעלן, וויפל איינצלהייטן עדיסאָן האָט געמוזט אַליין שאַפן און אויספּרוּוון, איידער ס'איז אַנטשטאַנען אַ פולקום באַפרידיקנדיק באַלייכטונגס-סיסטעם. לאָמיר דערמאָנען נאָך וועגן איינער פון דידאָזיקע איינצלהייטן. צוליב אָפּגעלאָזנקייט ביי דער אינסטאַלאַציע, צוליב נאַסקייט אָדער צוליב אַנדערע סיבות קאָנען זיך באַרירן צוויי דראָטן, דורך וועלכע עס פליסט אַדורך עלעקטריע פון פאַרשידענע צייכנס, און דעמאָלט קומט-פאָר אַן אַזויגערופענער קורץ-שלוס,

וועלכער קאָן אַרויסרופן אַ שׂרפה. כּדי צו פּאַרהיטן פון אַ קורץ־שלוס האָט עדיסאָן געשאַפן די באַקאַנטע זיכערונג. פון זיינע עקספּערימענטן האָט ער געוווּסט, אַז אַ בלייענער דראָט דערהיצט זיך שטאַרק, ווען עס פּאַרגרעסערט זיך די שטראָם־שטאַרקייט, ווי דאָס קומט־פאָר בשעת אַ קורץ־שלוס. מחמת דעם האָט ער אין יעדער אָפּצווייגונג פון די דראָטן איינגעשלאָסן די אַזויגערופענע זיכערונג, ווו עס האָט זיך געפונען אַ בלייענער דראָט. ביי אַ קורץ־שלוס דערהיצט זיך דערדאָזיקער דראָט, ווערט צעשמאָלצן און דער שטראָם ווערט איבערגעריסן אין דעם אָרט פון קורץ־שלוס. איצט קומט דאָס אויס צו זיין זעלבסטפאַרשטענדלעך, מען האָט דאָס אָבער געמוזט דערפינדן, פּונקט ווי אַ סך אַנדערע זאַכן, וואָס מען האָט שוין איצט פּאַרגעסן, אַז מען האָט זיי צו פּאַרדאַנקען עדיסאָנס גאונות.

נאָכדעם ווי עדיסאָן האָט באַאַרבעט און אויסגעפּרוווט אין די קלענסטע פּרטים זיין פּאַרטיילונגס־סיסטעם פון עלעקטריע האָט ער געוואָלט צוטרעטן צו דער אויספירונג פון זיין פּלאַן און אויפבויען אין ניו־יאָרק אַן עלעקטרישע צענטראַלע, וואָס זאָל פּונקט ווי די גאַז־צענטראַלעס האָבן אירע שטענדיקע אָפּנעמער. דערצו האָט זיך געפּאָדערט געלט, אַ סך געלט, און עדיסאָן, וועלכער האָט כמעט זיין גאַנץ פּאַרמעגן אויסגעגעבן אויף די ביזאַהעריקע פּרוון, האָט נישט געוווּסט ווו עס צו נעמען.

אים איז שוין מיאוס געוואָרן זיך צו לאָזן עקספּלאָאַטירן דורך גרויסע געזעלשאַפטן און דורך זייערע בענק, און צו דער רעאַליזירונג פון זיינע פּלענער האָט ער געוואָלט גרינדן אַן אייגענע געזעלשאַפט, ווו ער זאָל האָבן אַ דעצידירנדיקן איינפלוס. צום ערשטן מאָל האָט ער אַזאַ געזעלשאַפט געגרינדעט, כּדי אויסצונוצן די דערפינדונג פון פאָנאָגראַף, נאָר ער האָט דערביי קיין סך נישט פּאַרדינט. די צווייטע געזעלשאַפט, וועלכע איז געגרינדעט געוואָרן מיט אַ באַשיידענעם קאַפּיטאַל פון 30.000 דאָלאַר, האָט אין מענלאָ־פּאַרק פּאַבריצירט עלעקטרישע לעמפּלעך, אָבער דערווייל געהאַט בלויז דעפיציטן. פון אָנהייב פּלעגט איטלעך לעמפּל אָפּקאָסטן איבער איין דאָלאַר, און פּאַרקויפן האָט מען זיי געמוזט

צו 35 סענט, כּדי מעגלעך צו מאַכן די איינפירונג פון עלעקטריע. די דריטע געזעלשאַפט, די עדיסאָן-געזעלשאַפט פאַר עלעקטרישער באַלייכטונג, ווי עס זענען אין דער דירעקציע אַריינגעגאַנגען חוץ עדיסאָנען עטלעכע אַלטע באַקאַנטע פון דער „וועסטערן יוניאָן" און די דירעקטאָרן פון באַנק-הויז „דרעקסעל, מאָרגאַן און קאָ.", האָט סובסידירט די עקספּערימענטן אין מענלאָ-פּאַרק; אָבער ווען עדיסאָן האָט געוואָלט פאַרווירקלעכן דעם פּלאַן פון זיין ניו-יאָרקער צענטראַלע און אָנהייבן צו בויען די נויטיקע מאַשינען, האָט ער מצד דער געזעלשאַפט אָנגעטראָפן דעם שטאַרקסטן ווידערשטאַנד. די פינאַנס-לייט האָבן געהאָפט, אַז זיי וועלן פשוט פאַרקויפן עדיסאָנס פּאַטענטן און באַקומען ריוח אָן שום מי, און האָבן זיך נישט געוואָלט צו-פיל דרייען דעם קאָפּ.

עדיסאָן האָט נישט געהאַט קיין אַנדערן אויסוועג, ווי צו פאַרווירקלעכן זיינע פּלענער מיט די אייגענע כּוחות, און דערצו האָט ער זיך געמוזט אַרומזען וועגן געלט. ער האָט פאַרמאָגט בסך הכּל 78.000 דאָלאַר אין דער דרעקסעל-מאָרגאַן באַנק. חוץ דעם האָט ער נאָך געקאָנט צונויפקלייבן פון פאַרשידענע קוועלן, ווי למשל פון די טעלעגראַף- און טעלעפאָן-אונטערנעמונגען, נאָך 200.000 דאָלאַר. נאָך אַ סך באַמיִונגען איז עדיסאָנען געלונגען צו גרינדן אַ געזעלשאַפט מיט אַ קאַפּיטאַל פון אַ מיליאָן דאָלאַר; אַ העלפט פון דעם קאַפּיטאַל איז קיינמאָל נישט איינגעצאָלט געוואָרן. מיט אַזוינע מיטלען, וועלכע זענען געווען לעכערלעך קליין לגבי דער גרויסער נייער אונטערנעמונג, האָט עדיסאָן איינגעקויפט אין ניו-יאָרק אַ שטיק ערד און זיך אַריבערגעקליבן מיט אַלע זיינע ווערקצייג פון מענלאָ-פּאַרק אין דער הויפּט-שטאָט, ווו ער האָט מיט מזל געעפנט זיינע נייע וואַרשטאַטן. דאָ האָט ער אָנגעהויבן אויסצופאַרטיקן זיינע דינאַמאָס און די רערן פאַר די דראָטן. איין שיינעם פרימאָרגן האָט זיך עדיסאָן געמוזט פאַרטראַכטן, ווי אַזוי ער וועט סוף וואָך אויסצאָלן די אַרבעטער זייער לוין. דעמאָלט האָט ער געזאָגט צו זיין סעקרעטאַר: „סעמי, ווי מיינט איר, איר וועט זיך קאָנען ווו-נישט-איז איינאָרדענען ווי אַ סטענאָגראַפיסט? איך אַליין קאָן פאַרדינען ווי אַ טעלעגראַפיסט

און מיר וואָלטן לכל-הפחות געווען זיכער, אַז מיר וועלן האָבן וואָס צו עסן". עדיסאָנען האָט זיך געדוכט, אַז מען קאָן שוין נישט אָפּ־ווענדן די קאַטאַסטראָפע, און אַז עס האַלט שוין ביים סוף פון זיינע דרייסטע חלומות.

עס זענען נישט געווען קיין שום אויסזיכטן צו באַקומען נאָך געלט פאַר דער אונטערנעמונג. אין די מאַסגעבנדיקע קרייזן האָט מען אויפגעהערט צו גלויבן אין עדיסאָנס ענדגילטיקן דערפאָלג, און מען האָט זיך באַצויגן מיט גרויס אומצוטרוי צו זיינע באַמיִונגען. מען האָט צו-פרי אויסגעפויקט אין דער וועלט וועגן עדיסאָנס לעמפּלעך, און דער רעזולטאַט איז געווען, אַז פאַרשידענע לופט-מענטשן האָבן זיך אַ וואָרף-געטון אויף דער פאַבריקאַציע פון די לעמפּלעך. עדיסאָן האָט צוליב טאַקטישע מאָטיוון זיך געמוזט אָפּהאַלטן מיט דעמאָנסטרירן דעם עיקר פון זיין דערפינדונג, און פריש-אויסגעבאַקענע נאָכמאַכער האָבן דערוויילע אויסגענוצט עדיסאָנס דערפאַרונגען און געמאַכט דער עיקר אין ענגלאַנד אַ גרויסן טומל אַרום די לעמפּלעך. גלייכ-צייטיק האָט מען פון אויסלאַנד צו וויסן געגעבן וועגן כלומרשטע דערפאָלגן פון די קאָנקורענטן, און דאָס האָט אין די בערזע-קרייזן אָפּגעקילט די ביזאַהעריקע באַגייסטערונג פאַר עדיסאָנען. דער קורס פון עדיסאָנס אַקציעס איז געפאַלן, און מען האָט גענומען ספּעקולירן אויף נאָך מערער צו וואַרפן זייער קורס. דער אַדוואָקאַט לאָריי, — וועלכער איז שטענדיק גרייט געווען צו העלפן עדיסאָנען, האָט אים אויך איצט אויסגעהאָלפן אין דער לעצטער מינוט. וואָס האָט אָבער געזאָלט מיט זיך ברענגען די קומענדיקע וואָך?

ווען די נויט איז דערגאַנגען צו איר העכסטער מדרגה, איז אָנגעקומען אַ פרייליכע בשורה פון פּאַריז. אויף דער ערשטער אינטערנאַציאָנאַלער עלעקטרישער אויסשטעלונג, וואָס איז דאָרטן פאָרגעקומען, האָט עדיסאָן געהאַט אַ גוואַלטיקן דערפאָלג. דער פראַנצויזישער אַקאַדעמיקער די מאָנסעל, וועלכער האָט עדיסאָנען פאָרויסגעזאָגט אַ זיכערן דורכפאַל, איז גאָר פּלוצים געוואָרן אַ פאַרערער פון געניאַלן דערפינדער. אויך די איבעריקע געלערנטע,

וועלכע האָבן גראָד דעמאָלט אָפּגעהאַלטן אַ קאָנגרעס אין פּאַריז, זענען איינשטימיק געקומען צום אויספיר, אַז עדיסאָן האָט פולקום פאַרווירקלעכט די פונאַנדערטיילונג פון עלעקטרישער באַלייכטונג, און אַז זיין סיסטעם האָט אַ גלענצנדע צוקונפט. ווען די בשורה איז אָנגעקומען אויף דער ניו-יאָרקער בערזע, איז דער קורס פון עדיסאָנס אַקציעס געשטיגן אין צען מאָל העכער פאַרן נאָמינעלן ווערט. פון אַלע זייטן האָט מען עדיסאָנען פאָרגעלייגט צו מאַכן שותפות, אַלע געלט-זעק האָבן זיך פאַר אים געעפנט. נאָר עדיסאָן האָט שוין געהאַט דורכגעמאַכט אַ סך טרויעריקע דערפאַרונגען און ער האָט נישט פאַרלוירן דעם קאָפּ אַפילו, ווען מען האָט אים פאָרגעלייגט מיליאָנען דאָלאַרן. ער האָט גענומען בלויז דאָס, וואָס איז געווען אומבאַדינגט נויטיק, און אַ דאַנק דעם האָט ער איינגעהאַלטן זיין זעלבשטענדיקייט.

דער פּראָיעקט פון אַן עלעקטרישער באַלייכטונגס-צענטראַלע אין ניו-יאָרק האָט געהאַלטן ביים פאַרווירקלעכט ווערן. מיט אַ פאַרבאַהאַלטענעם צאָרן האָבן די גאַז-אונטערנעמונגען געמוזט צוזען, ווי מען האָט אין יולי 1881 גענומען אויפגראָבן די ניו-יאָרקער גאַסן אויף אַ מהלך פון פופצן מייל און איינלייגן די רערן מיט די עלעקטרישע דראָטן נעבן די גאַז-רערן. עדיסאָן האָט געוווּסט, וואָס פאַראַ גרויסע ראָלע דידאָזיקע נעץ מוז שפּילן ביים ענדגילטיקן דערפאָלג פון זיין סיסטעם. ער האָט אַליין אַכטונג געגעבן, ווי מען האָט אַריינגעלייגט יעטוועדן שטיק פון די עלעקטרישע רערן. מען האָט געמוזט גובר זיין נישט בלויז די טעכנישע שוועריקייטן, וועלכע זענען אַרויס-גערופן געוואָרן דורך דעם גרויסן פאַרקער אויף די גאַסן. אַ גרויסע שטערונג איז געווען אויך דער ווידערשטאַנד פון דער מאַכט און קודם-כל פון דעם אַמט פאַר עפנטלעכע אַרבעטן אַזוי, אַז די אַרבעט האָט זיך פאַרצויגן ביז ווינטער. קיין שום שטערונג האָט נישט געקאָנט פאַרקלענערן עדיסאָנס ענערגיע. ער האָט געוועקט דעם מוט ביי זיינע מיטאַרבעטער און אומעטום אַליין צוגעלייגט אַ האַנט. ווען ער פלעגט שוין פאַלן פון די פיס פון פאַרמאַטערטקייט, פלעגט ער אַריינגיין אין אַ קעלער, וווּ עס איז

נעלעגן אַ הויפּן רערן, אַוועקלייגן אויף זיי זיין רעקל און שלאָפן אַ פערטל שעה אויף דעמדאָזיקן אויסטערלישן געלעגער. אַן אָפּגעפרישטער פלעגט ער זיך דערנאָך נעמען פונסניי פאַר דער אַרבעט. פרילינג 1882 זענען שוין געווען איינגעלייגט די רערן פאַר דעו' גאַנצער נעץ.

גלייכצייטיק האָט מען אָנגעהויבן בויען אויך די אייגנטלעכע עלעקטרישע סטאַציע, וועלכע האָט זיך געפונען אויף דער פּירל-סטריט. אויך אויף דעם געביט האָט מען אין יענער צייט נישט געהאַט קיין שום דערפאַרונג. עדיסאָן זאָגט, אַז ער האָט זיך דעמאָלט געפילט ווי אַ שיפס-קאַפּיטאַן, וואָס האָט געוואַגט אַרויסצופאָרן אין אַן אומבאַקאַנטן ים. ביי זיינע פּראָיעקטן איז ער געווען אָנגעוויזן בלויז אויף זיינע אייגענע אידייען. דאָ האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז עדיסאָן איז פונקט אַזאַ געניאַלער מאַשינען-אינזשיניער ווי אַן עלעקטראָטעכניקער. די מייסטע פון זיינע דעמאָלטיקע איינפאַלן, ווי למשל, מאַכן איבער דעם דאַמף-קעסל אַ לאַגער פאַר די קוילן, די מעכאַנישע באַזייטיקונג פון אַש, די אָנווענדונג פון קעסלען מיט וואַסער-רערן, די אָנווענדונג פון הזיכן לופט-דרוק, און פון אַ קינסטלעכן לופט-צוג אין די קוימענס, די אָנוואַרימונג פון דעם שפּייז-וואַסער פאַרן קעסל, רינג-פאָרמיקע קאַנאַלן פאַרן דאַמף א. א. וו. שפּילן נאָך איצטער אַ גרויסע ראָלע ביים בויען עלעקטרישע צענטראַלעס.

די ערשטע עלעקטרישע צענטראַלע אין דער וועלט, וועלכע האָט זיך באַהאַלטן אין אַ זייטיק געסל פון ניו-יאָרק, האָט אָנגעהויבן צו פונקציאָנירן דעם 4-טן סעפּטעמבער 1882. אין דעם טאָג זענען שוין אָן איר געווען אָנגעשלאָסן 85 בנינים מיט 2300 לעמפּלעך. באַלד איז די צאָל אָפּנעמער געוואָקסן, און די עלעקטרישע לעמפּלעך זענען געוואָרן פּאָפּולער ביים ברייטן עולם. פאַר דער שטוביקער באַלייכטונג האָט זיך אָנגעהויבן אַ נייע תקופה, און דער לויכט-גאַז איז פאַמעלעך אָבער זיכער אַרויסגעשטויסן געוואָרן דורך עלעקטריע.

ביי דער כסדרדיקער פאַרברייטערונג פון דער שטוביקער עלעקטרישער באַלייכטונג האָט עדיסאָן געמוזט אָפּגעבן אַ סך

צייט דער אַנטוויקלונג פון זיין פאַרטיילונגס-סיסטעם און דער פאַרפולקומנונג פון די עלעקטרישע לעמפּלעך, און אויך נאָכן עפענען די צענטראַלע אין דער פּירל-סטריט איז ער געווען זייער פאַרנומען. חוץ דעם האָט ער כּסדר געמוזט זיך פּראָצעסירן מיט די נישט-באַרעכטיקטע נאָכמאַכער פון זיינע דערפינדונגען. ווי באַר עדיסאָנס סיסטעם האָט געעפנט דעם וועג פאַר אַ נייעם אופן פון באַלייכטונג, האָט יעדער איינער געוואָלט אויסנוצן די געלעגנ-הייט. די צאָל נאָכמאַכער איז געוואַקסן פון טאָג צו טאָג, אין פאַרשידענע ערטער זענען אַנטשטאַנען פאַבריקן פון נאָכגעמאַכטע לעמפּלעך, אַ גרויסע געזעלשאַפט האָט זיך געגרינדעט ספּעציעל צו דעם צוועק און האָט אויסגענוצט עדיסאָנס סיסטעם, נישט וועלנדיק באַצאָלן דערפאַר קיין איין סענט.

פון די אַלע פּראָצעסן איז פאַר עדיסאָנען קלאָר געוואָרן, אַז ביי די דעמאָלטיקע מנהגים אין די פאַרייניקטע שטאַטן האָבן נישט פּאַטענטן קיין שום ווערט. אַ פלינקער קעגנער האָט געקאָנט אויסזויגן פון פינגער באַשולדיקונגען, אונטערשטעלן פאַלשע עדות און לאָדן זיך וועגן די פּאַטענטן נאָך דער ריי אין אַלע שטאַטן פון צפון-אַמעריקע. אַזוי-אַרום האָט ער געקאָנט אָפּציען די אַנטשיידונג שיער נישט ביזן סוף פון די 17 יאָר, ווען ס׳איז גילטיק דער פּאַטענט. אַ ביישפּיל: עדיסאָן האָט דעם 27-טן יאַנואַר 1880 אַרויסבאַקומען אַ פּאַטענט, וואָס האָט דעצי-דירט וועגן דער ווייטערדיקער אַנטוויקלונג פון די עלעקטרישע לעמפּלעך. יעדער איינער, וואָס האָט געוואָלט פאַבריצירן אַן עלעקטריש לעמפּל, האָט געמוזט אויסנוצן דעמדאָזיקן פּאַטענט. איבער נאָכט זענען אַרויסגעשווומען קאָנקורענטן, וועלכע האָבן דערלאַנגט אין געריכט אויפן פּאַטענט, און ערשט סוף 1892, ד. ה., מער ווי אין 12 יאָר אַרום, האָט די לעצטע אינסטאַנץ ענדגילטיק אָנערקענט די גילטיקייט פון עדיסאָנס פּאַטענט! מען קאָן זיך פאָרשטעלן, וויפל געלט עס האָבן פאַר דער צייט פאַרדינט די אומבאַרעכטיקטע נאָכמאַכער.

עס איז געווען זעלבסטפאַרשטענדלעך, אַז ביים פּראָיעק-טירן די צוקונפטיקע עלעקטרישע סטאַציע האָט עדיסאָן געטראַכט

אויך וועגן אויסנוצן דעם עלעקטרישן שטראָם ווי אַ טרייב-קראַפט. ער האָט זיך דעמאָלט פאַרטראַכט אויך וועגן שאַפן אַן עלעקטרישע באַן. לאָמיר גלייך פון אָנהייב זאָגן, אַז עדיסאָן האָט דאָ נישט געהאַפט אויפצוטון קיין סך נייעס. אין דייטשלאַנד האָבן סימענס און האַלסקע אַ סך פריער אָנגעהויבן צו אַרבעטן אויף דעם געביט און שוין אין יאָר 1879 האָבן זיי געשאַפן אַן עלעקטרישע באַן צווישן ליכטערפעלדע און בערלין. עדיסאָן האָט געוואָלט בלויז אויספאָרשן די אָנגעלעגנהייט און אין יאָר 1880 האָט ער אין מענלאָ-פּאַרק אויפגעבויט אַ קליינע פּרווו-ליניע און אַוועק-געלאָזן אויף איר אַן עלעקטרישן לאָקאָמאָטיוו. אויפן סמך פון די פּרווון אויף דערדאָזיקער ליניע האָט זיך עדיסאָן נישט גע-וואָלט פאַרנעמען מיט דער עלעקטריזירונג פון איינפאַכע שטאָט-באַנען, נאָר האָט געטראַכט וועגן לייזן דאָס פּראָבלעם פון אַן עלעקטרישער גרויס-באַן. דער ערשטער שריט האָט געזאָלט זיין — אויפבויען אַ לאָקאָמאָטיוו פון 300 פערד-קראַפט.

די עדיסאָן-געזעלשאַפט פאַר עלעקטרישער באַלייכטונג, וועלכע איז אייגנטלעך געווען באַרופן צו אונטערשטיצן איר באַשאַפער אויך אויף דעם געביט, האָט גאָרנישט געוואָלט הערן וועגן עדיסאָנס אייזנבאַן-פּלענער. דאָ איז אים געקומען צוהילף ווילאַרד, דער פּרעזעס פון דער צפונדיקער טראַנסקאָנטינענטאַלער אייזנבאַן-געזעלשאַפט. ווילאַרד איז מיט זיינע אידייען געשטאַנען מינדעסטנס מיט 20 יאָר פאָרויס פאַר זיין צייט און ער האָט זיך אָנגעכאַפּט פאַרן פּלאַן פון אַן עלעקטרישער גרויס-באַן. איינ-גיכן האָט אָבער ווילאַרד געמוזט פאַרלאָזן די אייזנבאַן-געזעלשאַפט, ווייל מען האָט זי געשטעלט אונטער געריכטלעכער אויפזיכט: די אינזשיניערן פון דער געזעלשאַפט האָבן ביים אויסבויען די ליניע אויסגעגעבן אויף צוואָנציק מיליאָן מער, ווי ס'איז געווען פאָרויסגעזען.

ווילאַרד האָט דערפון שרעקלעך געליטן גייסטיק און פיזיש און ער האָט ביי עדיסאָנען געזוכט אַ טרייסט אין זיינעליידן. עדיסאָן האָט דעם פאַרצווייפלטן ווילאַרד צוריק אַוועקגעשטעלט אויף די פיס און אים געראַטן, זיך צו פאַרנעמען מיט דער

עלעקטרישער באַלייכטונג, וואָס האָט פֿאַר זיך אַ גרויסע צוקונפֿט. [illegible] האָט זיך צוגעהערט צו דער עצה און איז שפּעטער געוואָרן פּרעזוס פֿון דער „עדיסאָן דזשענעראַל עלעקטריק קאָמפּעני״. ער האָט געמאַכט גוטע געשעפֿטן און האָט שפּעטער מיט דערפֿאָלג ווידער איבערגענומען די דערמאָנטע אײַזנבאַן־געזעלשאַפֿט. עדיסאָן האָט ווײַטער געפֿירט זײַנע פּרוּוון, פֿון פֿאַרשידענע זײַטן האָט מען פֿון אים געפֿאָדערט גרייטע פּראָיעקטן, ער איז אָבער נישט געווען בכּוח צו לייזן דאָס פּראָבלעם פֿון אַן עלעקטרישער גרויס־באַן. ער האָט געאַרבעט מיט עלעקטרישע שטראָמען פֿון אַ קליינער שפּאַנונג, און זייער אויסנוצונג איז בײַ אַ גרויסער שטראָם־שטאַרקייט און בײַ אַ ווייטן מהלך לכתּחילה געווען נישט ווירטשאַפֿטלעך. ערשט אַ סך שפּעטער, ווען עס האָט זיך אײַנגעבירגערט די טעכניק פֿון די שטראָמען מיט הויכער שפּאַנונג, האָבן אַנדערע געלייזט דאָס פּראָבלעם פֿון דער עלעקטרישער גרויס־באַן.

אין יאָר 1887 האָט עדיסאָן געהאַט פֿאַרהעלטנישמעסיק פֿיל פֿרייע צײַט און ער האָט פֿונסניי אַרויסגעשלעפּט דעם פֿאָנאָגראַף, כּדי צו מאַכן פֿון דעמדאָזיקן שפּילצייג אַן אינדוסטריעלן אַפּאַראַט. קיינמאָל האָט ער נישט געהאַט בדעה אויסצונוצן דעם פֿאָנאָגראַף אויף צו פֿאַרווײַלן מענטשן. ווי מיר האָבן עס שוין פֿריער דערמאָנט, האָט עדיסאָן אים צוגעגעבן אַ סך אַ גרעסערע באַדײַטונג: דער פֿאָנאָגראַף האָט געזאָלט פֿאַרבײַטן די סטענאָגראַפֿיע. אויך בײַ זײַנע איצטיקע פּרוּוון האָט זיך עדיסאָן פֿעסט געהאַלטן בײַ דעמדאָזיקן ליבלינגס־געדאַנק. כּדי אים צו פֿאַרווירקלעכן, האָט ער זיך מיט אימפּעט גענומען צו דער אַרבעט, און איינמאָל האָט ער פֿאַרבראַכט פֿינף טעג און פֿינף נעכט אָן שום הפסקה בײַ אַן אָנגעשטרענגטער אַרבעט, ביז ער האָט סוף־כּל־סוף געפֿונען אַ לייזונג, וואָס האָט אים באַפֿרידיקט.

דאָס בלאַט סטאַניאָל, אויף וועלכן עס פֿלעגן ביזאיצט „פֿאַרשרײַבן״ ווערן די אַרײַנגערעדטע קלאַנגען, האָט עדיסאָן פֿאַרבײַטן מיט אַ צילינדער פֿון פֿאַרהאַרטעוועטן וואַקס, וועלכן מען האָט לײַכט געקאָנט איבערבײַטן. חוץ דעם האָט מען דורך

אַ מכשיר, וואָס איז געווען צוגעגעבן צום אַפּאַראַט, איצט געקאָנט אָפּשאָבן דעם צילינדער, ווען זיין אויבערפלאַך איז געווען אינגאַנצן באַדעקט מיט שפּורן פון קלאַנגען, און אים דערנאָך באַנוצן פונסניי. די נאָדל, וועלכע האָט געדאַרפט אויסקריצן די שפּורן, האָט ער פאַרביטן דורך אַ שטיפט פון סאַפיר. אָנשטאָט דער האַנט פלעגט דעם אַפּאַראַט ברענגען אין באַוועגונג אַ קליינער עלעקטרישער מאָטאָר. עדיסאָן האָט געמיינט, אַז דערדאָזיקער פאַרבעסערטער אַפּאַראַט וועט אינגאַנצן אַרויסשטופן די סטענאָגראַפיע פון פּראַקטישן לעבן.

ספּעציעל פאַר דעם צוועק איז אַנטשטאַנען אַ געזעלשאַפט, די „צפון-אַמעריקאַנישע פאָנאָגראַף-קאָמפּאַניע", וועלכע האָט געזאָלט פאַרשפּרייטן די דיקטיר-מאַשין. דער מכשיר איז אייגנטלעך באַשטאַנען פון אַן אויפנעם-אַפּאַראַט, וואָס איז געווען פאַרבונדן מיט אַ מאָטאָר. מחמת דעם איז ער געווען פאַרהעלטנישמעסיק שווער און אויך טייער. דער פּרייז פון דער דיקטיר-מאַשין האָט דעמאָלט אויסגעמאַכט אומגעפער 150 דאָלאַר, און אַזוי ווי פאַר אַזאַ פּרייז האָבן זיך געפונען ווייניק אָפּנעמער, האָט מען אָנגעהויבן צו פאַרדינגען די מאַשין; דאָס האָט אויך נישט געבראַכט דעם געווונטשענעם רעזולטאַט.

עדיסאָן האָט געוואָלט אַרויסשטופן די סטענאָגראַפיע פון דעם געשעפטלעכן פאַרקער; ער האָט אָבער נישט אַ טראַכט געטון, אַז דער, וואָס דיקטירט, איז זייער זעלטן פאַראינטערעסירט אין אַן אויסערסט געטרייער איבערחזרונג פון דעם אַרויסגעזאָגטן טעקסט. זייער אָפט הינקט ביי אַזאַ דיקטאַט דער סטיל, און די געניטע סטענאָגראַפיסטין איז באַרופן אויסצוגלעטן דאָס פאַרשריבענע און צו מאַכן דערפון אַ נאָרמאַלן טעקסט. צו דעם צוועק מוז זי האָבן פאַר די אויגן די גאַנצע סטענאָגראַמע, און די דיקטיר-מאַשין, דאַקעגן, חזרט-איבער די אַריינגערעדטע קלאַנגען בלויז שורה נאָך שורה. זינט עדיסאָנען איז איינגעפאַלן דער געדאַנק פון אַ דיקטיר-מאַשין, איז שוין אַוועק אַ שפּאַר ביסל צייט, און דאָס סטענאָגראַפירן איז איצט געוואָרן אַן אמתע קונסט. די סטענאָגראַפיסטן זענען שוין נישט איינפאַכע ביוראָ-

אָנגעשטעלטע, נאָר פּלינקע קאָרעספּאָנדענטן, פאַר וועמען עס קלעקן עטלעכע ווערטער פון שעף, כּדי צונויפצושטעלן פון זיי אַ בריוו אין אַ גלענצנדיקן סטיל. די עקשנות, וועלכע עדיסאָן האָט אַרויסגעוויזן אין דעם פּונקט, האָט אים נישט געלאָזט פאָרויסזען די צוקונפט. עקשנות האָט טאַקע עדיסאָנען אָפט געפירט צום ציל, אין דעם פאַל האָט זי אָבער נישט געבראַכט קיין געווונטשענעם רעזולטאַט. די צפון-אַמעריקאַנישע פאָנאָגראַף-קאָמפּאַניע האָט געמוזט באַנקראָטירן, און דערמיט האָט זיך ענדגילטיק פאַרענדיקט די אַרבעט אַרום דער דיקטיר-מאַשין.

עדיסאָן האָט אין דער באַנקראָטירטער געזעלשאַפט פאַרלוירן אַ ים געלט, ער האָט געמוזט רעזיגנירן און האָט געגרינדעט אַ נייע געזעלשאַפט, די נאַציאָנאַלע פאָנאָגראַף-קאָמפּאַניע. זי האָט דעם פאָנאָגראַף אַרויפגעבראַכט אויף זיין איצטיקן אָנווענדונגס-געביט, און מוזיקאַלישע ווערק, אַריינגעשפּילט אויף די פּלאַטן, זענען געוואָרן צוטריטלעך פאַרן ברייטן עולם.

עדיסאָנס נאָמען איז גוט באַקאַנט דעם איצטיקן דור און קעגן דעם ווילן פון גוטמוטיקן דערפינדער, ווערט זיין נאָמען שוין צו אָפט דערמאָנט אין סענסאַציאָנעלע אינטערוויוען. לאָמיר זיך פאָרשטעלן, אַז ס׳זענען פאַרגעסן געוואָרן די נביאות און פאַנטאַסטישע פּלענער, וואָס ווען זיך אַרום דעם נאָמען פון דערפינדער עדיסאָן, וועלכער לעבט איצט אויס זיינע יאָרן אין דעם שטילן אָרענדזש, — דער גרויסער עולם וועט נאָך אַלץ געדענקען זיינע דערגרייכונגען אויפן געביט פון טעלעפאָן, פאָנאָגראַף און עלעקטרישער באַלייכטונג. ווייניקער איז באַקאַנט, אַז עדיסאָן האָט אויך אין דער קינאָ-טעכניק געשאַפן יענע יסודות, וואָס אויף זיי האָט זיך געקאָנט פּראַקטיש אַנטוויקלען די אינדוסטריע פון די אַזויגערופענע „לעבעדיקע בילדער”. דער מחבר האָט דאָ לחלוטין נישט בדעה צו באַנייען דעם קאַמף וועגן פּריאָריטעט, וואָס האָט זיך צעפלאַקערט, ווען עדיסאָן איז אַרויס פאַר דער עפנטלעכקייט מיט זיינע ערשטע קינאָ-אַפּאַראַטן. עס איז גענוג אָנצוווייזן אויף דעם זיכערן פאַקט, אַז עדיסאָן האָט שוין אין יאָר 1891 געהאַט קאָנסטרויִרט אַ קינאָ-אַפּאַראַט,

וועלכן מען האָט פּראַקטיש געקאָנט אויסנוצן. יענע, וואָס האָבן אים שפּעטער נאָכגעמאַכט און אַפילו פאַרבעסערט, האָבן נאָך דעמאָלט גאָרנישט געטראַכט וועגן דער מעגלעכקייט פון אַ קינאָ-אויפפירונג אין איצטיקן זין פון וואָרט.

לאָמיר זיך פּרווון פונאַנדערקלייבן, ווי אַזוי קומט איצטער צושטאַנד אַ קינאָ-אויפפירונג. כדי צו באַווייזן אויף אַ לייוונט די באַוועגונג פון אַ מענטש אָדער פון אַ קעגנשטאַנד, ווי זי קומט-פאָר אין לעבן, מוזן מיר פון דערדאָזיקער באַוועגונג אויפנעמען לערך דרייסיק קליינע פאָטאָגראַפיעס אין אַ סעקונדע. אַ דאַנק אַ ספּעציעלער איינריכטונג זענען מיר אימשטאַנד דרייסיק מאָל אין אַ סעקונדע צו עפענען דעם אָביעקטיוו פון פאָטאָגראַפישן אויפנעם-אַפּאַראַט, און אַזוי-אַרום קאָנען מיר באַקומען דרייסיק פאָטאָגראַפיעס. די פאָטאָגראַפיעס טאָרן זיך נישט צונויפגיסן איינע מיט די אַנדערע, ווייל פאַר אונזער צוועק מוז יעדע איינצלנע פאָטאָגראַפיע זיין שאַרף אָפּגעטיילט פון די איבריקע. מיר מוזן באַקומען דרייסיק פולקום אומאָפּהענגיקע בילדער, וועלכע וועלן שפּעטער אַרויסגעשיקט ווערן דורך דעם פּראָיעציר-אַפּאַראַט פון קינאָ-טעאַטער אויפן עקראַן און וועלן אין משך פון איין סעקונדע זיך באַווייזן איינע נאָך די אַנדערע פאַרן צושויער.

ביים אויפנעם-אַפּאַראַט האַנדלט זיך בכן וועגן אויספירן אַ פאָטאָגראַפיע אין איין דרייסיקסטל פון אַ סעקונדע. די פאָטאָגראַפיע ווערט אויפגענומען אויף אַ פילם, וואָס רוקט זיך איבער הינטער דעם אָביעקטיוו פון דעם פאָטאָגראַפישן אַפּאַראַט. כדי עס זאָל צושטאַנד-קומען אַ פאָטאָגראַפיע, מוז קודם-כל אַריינדרינגען ליכטיקייט אין דער טונקעלער קאַמער פון אַפּאַראַט; דערצו מוז דער שפּירעוודיקער פילם בלייבן אומבאַוועגלעך אַזוי לאַנג, ביז עס וועט זיך נישט ענדיקן די „עקספּאָזיציע" פון בילד; באַלד דערויף מוז אַ ספּעציעלע איינריכטונג ווידער פאַרמאַכן דעם אָביעקטיוו, און אין דער קאַמער מוז ווידער ווערן פינצטער. דאָס אַלץ קאָן, ווי געזאָגט, דויערן העכסטנס איין דרייסיקסטל פון אַ סעקונדע. דערנאָך רוקט זיך דער שפּירעוודיקער פילם איבער הינטער דעם אָביעקטיוו, כדי אויפצונעמען אַ ניי-

בילד, מען לאָזט ווידעראַמאָל אַריין פון דרויסן ליכטיקייט אין דער קאַמער, און אַלצדינג חזרט זיך איבער פונדאָסנײַ. די באַקומענע פאָטאָגראַפיעס, די אַזויגערופענע נעגאַטיוון, שטעלן זיך אויס אויף דער פילם-טאַשמע איינע נעבן די אַנדערע. זיי זענען שאַרף אָפּגעגרענעצט איינע פון די אַנדערע און שטעלן מיט זיך פאָר באַזונדערע בילדער. זעלבסטפאַרשטענדלעך מוז מען זיי „אַנטוויקלען" ווי געוויינלעכע פאָטאָגראַפיעס, און דערנאָך קאָן מען פון זיי אויספאַרטיקן באַליביק פיל פּאָזיטיווע קאָפּיעס. דידאָזיקע פּאָזיטיוון ווערן אַריינגעבראַכט אין אַ פּראָיעציר-אַפּאַראַט, און דורך זיי פאַלן אויף אַן עקראַן שטראַלן פון אַ שטאַרקן לאָמפּ.

די לעבנס-געטרייע איבערחזרונג פון פאַרשידענע באַוועגונגען אויפן עקראַן איז פאַר די שטענדיקע באַזוכער פון די איצטיקע קינאָס כּמעט ווי אַ זעלבסטפאַרשטענדלעכע זאַך. פונדעסטוועגן וואָלט זי געווען אוממעגלעך, ווען עדיסאָן וואָלט נישט קאָנסטרויִרט אַ פאָטאָגראַפישן אַפּאַראַט, וואָס זאָל זיין צוגעפּאַסט פאַר אַזוינע אויפנאַמען. אַ דאַנק עדיסאָנען האָט מען געקאָנט פּראַקטיש אויסנוצן דאָס, וואָס מען האָט פריער געהאַלטן בלויז פאַר אַ שפּילצייג, אַ דאַנק אים האָט זיך דאָס שפּילצייג פאַרוואַנדלט אין אַ פאַרווײַלונג פאַר דער גאַנצער וועלט.

די אידיי צו שאַפן „באַוועגלעכע בילדער" און זיי צו דעמאָנסטרירן פאַר גרויסע מאַסן האָט בלי שום ספק געשטאַמט פון עדיסאָנען. דידאָזיקע אידיי איז געווען אַ נאַטירלעכער אויספיר פון זיינע אַרבעטן אַרום פאָנאָגראַף. עס איז דערוויזן געוואָרן, אַז שוין אין יאָר 1878 איז ביי עדיסאָנען אויפגעקומען דער געדאַנק צו שאַפן פאַרן אויג דאָסזעלביקע, וואָס ער האָט מיטן פאָנאָגראַף געשאַפן פאַרן אויער. דורך אַ פאַרבינדונג פון ביידע דערפינדונגען האָט ער געוואָלט גלייכצייטיק פאַרפיקסירן די שטימע און די באַוועגונג און זיי דערנאָך איבערחזרן צוזאַמען ווו און ווען מען וויל. ער האָט געוואָלט שאַפן דאָס רעדנדיקע לעבעדיקע בילד. דידאָזיקע אידיי, וואָס איז געבוירן געוואָרן פון פאָנאָגראַף, האָט געצויגן עדיסאָנס אויפמערקזאַמקייט צו לאַנג-

פאַרגעסענע עקספּערימענטן, וועלכע ווערן דערמאָנט העכסטנס ערגעץ אין די פיזיקאַלישע לערנביכער. אויף דעם געביט פון די „באַוועגלעכע בילדער" האָבן שוין געהאַט געאַרבעט פאַרשידענע געלערנטע, און פון זייערע דערגרייכונגען זענען באַקאַנטער פאַר אַלץ געווען דער זאָעטראָפּ אָדער דאָס „לעבנס־ראָד" און מייבּרידזשן אַפּאַראַט. דאָס זענען געווען נישט מער ווי אומבאַהאָלפענע שפּילצייג; אין זיי האָט עדיסאָן נישט געקאָנט געפינען קיין שום שטיצפּונקט פאַר זיינע פּלענער. כדי צו פאַרווירקלעכן זיין אידעאַל פון אַ רעדנדיק לעבעדיק בילד, האָט עדיסאָן געמוזט געפינען אינגאַנצן נייע וועגן, ווו ס'איז נאָך קיינער פאַר אים נישט געגאַנגען.

קודם־כּל האָט זיך געהאַנדלט וועגן פאַרבייטן די ביזאיצטיקע פאָטאָגראַפישע פּלאַטעס און וועגן אויסגעפינען אַ נייעם מאַטעריאַל, וואָס זאָל קאָנען אויפנעמען איינע נאָך די אַנדערע אַ מעגלעכסט גרויסע צאָל קליינע פאָטאָגראַפיעס. פאַר אַזאַ מאַטעריאַל האָט עדיסאָן אָנערקענט אַ דורכזיכטיקע טאַשמע, אַ פילם, באַדעקט מיט אַ פאָטאָגראַפישער עמולסיע, ד. ה., מיט אַ שיכט, וואָס איז שפּירעוודיק פאַר ליכטיקייט. די „איסטמען־קאָדאַק־געזעלשאַפט" האָט גראָד דעמאָלט, אָנהייב 1889, אויסגעפאַרטיקט אַזעלכע פילמען פאַר אירע פאָטאָגראַפישע אַפּאַראַטן. די ליכט־שפּירעוודיקייט פון דער שיכט אָדער פון דער עמולסיע איז געווען גענוג שטאַרק פאַר עטלעכע אויפנאַמעס אין אַ מינוט, זי איז אָבער געווען צו שוואַך, אום צו באַקומען גענוג שאַרפע בילדער ביי דער אויסער־געוויינלעך קורצער עקספּאָזיציע פון דרייסיק פאָטאָגראַפיעס אין אַ סעקונדע. עדיסאָן האָט זיך געווענדט צו דער קאָדאַק־קאָמפּאַניע, זי זאָל שאַפן ספּעציעל פאַר זיינע צוועקן אַ גרעסערע עמולסיע, וואָס זאָל זיין אויסערגעוויינלעך שפּירעוודיק פאַר ליכטיקייט. דאָס איז דער פירמע געלונגען, און עדיסאָן האָט דער ערשטער געקאָנט באַנוצן אַ פילם־טאַשמע אויף צו פאָטאָגראַפירן באַוועגונגען. אָט דאָס איז טאַקע געווען די גרונט־אידיי, וועלכע איז פאַר אונז איצט אַזוי זעלבסטפאַרשטענדלעך. אין יענער צייט האָט מען אָבער געצווייפלט, צי עס וועט געלינגען אויסצופאַרטיקן

אַן אַנטשפּרעכנדיקע פילם-טאַשמע, און קיינעם איז בכלל נישט איינגעפאַלן, אַז מען קאָן אויסנוצן אַ פילם-טאַשמע, כּדי צו פאָטאָגראַפירן באַוועגונגען. עדיסאָן איז געווען דער ערשטער, בײַ וועמען ס׳איז אויפגעקומען אָט די אידיי, און ער האָט זי טאַקע פּראַקטיש פאַרווירקלעכט. ווען מען איז פאַרטיק געוואָרן מיט אָט דעם הויפּט-טייל פון צוקונפטיקן קינאָ-אַפּאַראַט, האָט עדיסאָן זיך געקאָנט נעמען צו קאָנסטרויִרן די קאַמער פאַר זײַנע אויפנאַמעס. איר ראָלע ביים פאָטאָגראַפירן האָבן מיר שוין פריער אויספירלעך באַשריבן.

זומער 1889 האָט עדיסאָן געשאַפן דעם ערשטן מאָדערנעם אויפנעם-אַפּאַראַט פאַרן קינאָ. די בילדער, וואָס זענען פאָטאָגראַפירט געוואָרן מיט דער הילף פון דעמדאָזיקן אַפּאַראַט, פלעגט מען פון אָנהייב באַווייזן אין אַן אַזויגערופענעם קינעטאָסקאָפּ, וווּהין מען פלעגט אַרײַנקוקן דורך אַן עפענונג. מיט אַ הענטל פלעגט מען דרייען די פּאָזיטיווע קאָפּיעס פון די אויפנאַמען, און זיי פלעגן זיך באַוועגן פאַרבײַ דעם אויג. דאָס האָט געזאָלט צייטווײַליק באַפרידיקן די נײַגיריקייט, ביז עדיסאָן וועט מאַכן ווייטערדיקע פאַרפולקומנונגען. עדיסאָן האָט זעלבסטפאַרשטענדלעך איינגעזען, אַז ס׳איז נויטיק צו דעמאָנסטרירן די באַוועגלעכע בילדער גלײַכצײַטיק פאַר אַ גרעסערן עולם, נאָר ער האָט געוואָלט פאַרבינדן דידאָזיקע אויפפירונג מיט זײַן פאָנאָגראַף און באַווײַזן גלײַך די רעדנדיקע בילדער. דערווײַל האָט מען זיך געהאַט דערוווּסט וועגן זײַן דערפינדונג, עס זענען אויפגעקומען נאָכמאַכער, און עדיסאָן האָט געמוזט נאָכגעבן די פאָדערונגען און אָפּטיילן דעם פאָנאָגראַף פון די לעבעדיקע בילדער. ער האָט קאָנסטרויִרט זײַן „פּראָדזשעקטינג קינעטאָסקאָפּ". די דורכזיכטיקע פּאָזיטיווע קאָפּיע פון דעם פילם, וואָס האָט זיך באַקומען ביים פאָטאָגראַפירן, באַוועגט זיך אין דעם אַפּאַראַט, פאַרבײַ אַ בויגן-לאָמפּ; די שטראַלן פון לאָמפּ גייען-אַדורך דורך דעם פילם און פאַלן אויף אַ ווייסן לײַוונט, וואָס געפינט זיך אין אַ זאַל. עדיסאָנס פּראָיעקציר-אַפּאַראַט איז צום ערשטן מאָל אויסגענוצט געוואָרן אין יאָר 1895, און דאָס איז געווען דער אָנהייב

פון אַ גרויסאַרטיקער אינדוסטריע, וואָס אירע פּראָדוקטן זענען פאַרשפּרייט איבער דער גאַנצער ערד.

די ברייטע גלעזערנע זאַלן, ווו עס קומען־פאָר די אויפנאַמען פאַרן פילם, זענען איצט באַקאַנט ווי די קינאָ־סטודיעס. אַן איינפאַכער אָבער וויכטיקער פאָרגייער זייערער איז געווען אַ סטודיע, וועלכע עדיסאָן האָט איינגעאָרדנט אין דעם הויף פון זיינע וואַרשטאַטן. זיינע מיטאַרבעטער האָבן די סטודיע אָנגערופן „שוואַרצע מאַריע”. דאָס איז געווען אַ מין הילצערנע שאָפע; איר מיטלסטער טייל האָט געהאַט אַ דאַך, וואָס איז באַשטאַנען פון צוויי טיילן. ווענדליג דער באַלייכטונג, וואָס איז געווען נויטיק פאַר דער בינע אין מיטן פון דער שאָפע, האָט מען די צוויי טיילן פון דאַך געקאָנט אויפהייבן אָדער אַראָפּלאָזן, כדי אַריינצולאָזן די שטראַלן פון דער זון. די אינעווייניקסטע ווענט זענען געווען אויסגעפאָרבן אויף שוואַרץ, כדי ביי דער דרויסנדיקער באַלייכטונג זאָלן זיך פּלאַסטישער אויסטיילן די באַוועגונגען אויף דער בינע. ווענדליג דער לאַגע פון דער זון איבערן האָריזאָנט האָט מען געקאָנט דרייען די גאַנצע שאָפע, און אַזוי־אַרום איז אַלעמאָל געווען מעגלעך אויסצונוצן די פולע אינטענסיווקייט פון די זונען־שטראַלן.

די ווייטערדיקע אַנטוויקלונג האָט שוין נישט קיין שייכות צו אונזער טעמע. עס איז גענוג געווען, מען זאָל זיך דערוויסן, אַז עדיסאָן פאַרנעמט זיך מיט דער פּראַקטישער פאַרווירקלעכונג פון די לעבעדיקע באַוועגלעכע בילדער, און גלייך האָט זיך געפונען אַ גאַנצע מחנה מענטשן, וואָס האָבן פלוצים איינגעזען, אַז די זאַך איז עפּעס ווערט. עדיסאָן האָט קיינמאָל נישט געהאַלטן, אַז די אידיי פון לעבעדיקע בילדער שטאַמט פון אים, ער האָט אַפילו ביים אָנהייב אָנגעוויזן אויף די אַרבעטן פון מייברידזש, מאַריי א. א., און עס האָבן אים נישט געאַרט די פאָרווורפן, אַז ער איז אַן אימיטאַטאָר. עדיסאָן האָט בלויז געפאָדערט, מען זאָל אָנערקענען, אַז ער האָט דער ערשטער געשאַפן אַ פּראַקטישן אויפנעם־אַפּאַראַט און אַ פּראָיעציר־אַפּאַראַט. אין דער באַציִונג האָט אים נאָך אַ יאָרן-

לאַנגן ישוב-הדעת געגעבן גערעכט דער אַמעריקאַנער פּאַטענט-אַמט, וועלכער האָט געזעצלעך אָנערקענט פאָלגנדיקן פּאַטענט פון עדיסאָן: „מיין דערפינדונג קאָן מען פאָרמולירן אַזוי: אַ כסדרדיקע פילם-טאַשמע, וואָס איז דורכזיכטיק אָדער לאָזט-אַדורך ליכטיקייט; אויף דעם פילם געפינען זיך אין רעגלמעסיקע אָפּשטאַנדן איינע נעבן די אַנדערע גלייכפאָרמיקע, שאַרפע פאָטאָגראַפיעס פון אַ באַוועגונג. די פאָטאָגראַפיעס גייען איינע נאָך די אַנדערע אין אַ כסדרדיקער גראָדער ליניע; זייער צאָל ווערט באַגרענעצט דורך דער לענג פון פילם, זי מוז אָבער זיין גענוג גרויס, כדי מען זאָל קאָנען דעמאָנסטרירן פאַרן צושויער די פאָטאָגראַפירטע באַוועגונג...” ס'איז זעלבסטפאַרשטענדלעך, אַז עדיסאָנס ערשטע איינריכטונגען זענען שפּעטער פאַרפולקומט און פאַרבעסערט גע- וואָרן דורך אַנדערע דערפינדער. עס איז אָבער אַ פאַקט, אַז עדיסאָן האָט געשאַפן די יסודות פאַר דער איצטיקער קינאָ- טעכניק.

עדיסאָן פלעגט זיך נישט אָפּשטעלן פאַר קיין שום גייסטיקער און פיזישער אָנשטרענגונג ביי זיך אַליין און ביי זיינע מיט- אַרבעטער. פונדעסטוועגן האָט ער זיך אָפּגעגעבן אַ דין-וחשבון, אַז פון צייט צו צייט מוז מען זיך אָפּרוען, כדי אָנצוזאַמלען מוט און נייע קרעפטן פאַר ווייטערדיקער אַרבעט. אויב נאָך לאַנגע און שווערע פּרוּוון פלעגט זיך באַקומען אַ באַפרידיקנדיקער רעזולטאַט, פלעגט עדיסאָן מיט זיינע מיטאַרבעטער פון מענלאָ- פּאַרק פאָרן צו די ברעגעס פון אַטלאַנטישן אָקעאַן, קיין סענדי- הוק. פון דאָרטן האָט זיך געזען דער אויסגעצויגענער ברעג פון דעם אינזל לאָנג-איילענד. בשעת איינעם אַזאַ אויספלוג האָט עמיצער דערציילט, אַז אויפן ברעג פון אינזל געפינען זיך ריזיקע לאַגערן פון אַ „שוואַרצן מאַגנעטישן זאַמד”. דאָס זענען קליינע בלויִלעך- שוואַרצע קערנער, וועלכע זעען-אויס ווי שיס-פּולווער. זיי ווערן אַרויסגעוואָרפן דורכן ים אויפן ברעג, ווו זיי בילדן אַן אָפּ- לאַגערונג. ווען מען דערנענטערט צו דעמדאָזיקן שוואַרצן זאַמד אַ מאַגנעט-נאָדל, בויגט זי זיך שטאַרק אָפּ. דאָס זאַמד באַשטייט טאַקע פון גאָר קליינע שטיקלעך מאַגנעטיט אָדער מאַגנעט-אייזן.

די דערציילונג וועגן דעם זאַמד האָט צוגעצויגן עדיסאָנס אויפמערקזאַמקייט, און אינגיכן איז ער מיט איינעם פון זיינע איבערגעגעבענע מיטאַרבעטער אַוועקגעפאָרן קיין לאָנג-איילענד, ווו עס האָט זיך געזאָלט געפינען דער שוואַרצער זאַמד. דאָרטן זענען טאַקע געווען אָנגעזאַמלט ריזיקע סכומים זאַמד, און עדיסאָן האָט אַ טראַכט-געטון, אַז עס וואָלט מסתמא געווען לייכט אָפּ-צוטיילן אין דעם זאַמד דאָס אייזן פון די ערדיקע באַשטאַנד-טיילן און אַזוי-אַרום אויסצונוצן דעם מעטאַל, וואָס ווערט אַרויסגעוואָרפן פון ים.

זיך אומגעקערט אַהיים, האָט עדיסאָן אין מיטן פון זיינע עקספּערימענטן מיט די עלעקטרישע לעמפּלעך אָנגעוואָרפן אַ פּראָיעקט פון אַ מאַגנעטישן אַרץ-רייניקער. אין אַפּריל 1880 האָט ער אַרויסבאַקומען אויף דעם אַ פּאַטענט און אויסגעבויט אין מענלאָ-פּאַרק אַ קליינע פּרווו-אונטערנעמונג. עדיסאָן דערציילט וועגן דעם: „איך האָב קוים אָנגעהויבן צו אַרבעטן אויף מיין פּרווו-אונטערנעמונג, ווען אויף די ברעגעס פון לאָנג-איילענד איז אויסגעבראָכן אַ מוראדיקער שטורם, און דער שוואַרצער זאַמד איז ביזן לעצטן קערנדל צוריק פאַרשוווּנדן אין ים. פאַר די אַלע יאָרן, וואָס זענען אַוועק זינט יענער צייט, האָט זיך דער מאַגנע-טישער זאַמד מער קיינמאָל נישט באַוויזן אויף יענע ברעגעס...“ עדיסאָן האָט אָנגעהויבן צו זוכן דעם מאַגנעט-זאַמד אויף אַנדערע ברעגעס, און ער האָט אויפגעבויט אין ראָד-איילענד אַ קליינע פאַבריק, וועלכע האָט אָפּגעשיידט פון דעם זאַמד טויזנטער טאָן אייזן-אָקסיד. מחמת דעם אויסערגעוויינלעך פיינעם אויפבוי פון דעם באַקומענעם מאַטעריאַל, איז ער געווען ווייניק צוגעפּאַסט פאַר די שמעלץ-אויוונס, און עדיסאָן האָט דערווייל אָפּגעשטעלט זיין טעטיקייט אויף דעם געביט.

עדיסאָן, וועלכער איז פאַר דער צייט באַרימט געוואָרן האָט ביזן יאָר 1888 אַ סך געאַרבעט אַרום די עלעקטרישע לעמפּלעך, עלעקטרישע באַנען און אַנדערע פּראָבלעמען. דערנאָך האָט ער זיך ווידער גענומען פאַר דער פאַרפולקומנונג פון זיין פאָנאָגראַף, פון וועלכן ער האָט ביז יענער צייט געהאַט ווייניק נחת. ערשט

אין יאָר 1890 האָט זיך דאָס מאַגנעט-אייזן ווידער באַוויזן אויפן סדר-היום פון עדיסאָנס דערפינדערישער טעטיקייט.

גראָד דעמאָלט האָבן אין די הוטעס פון די מזרחדיקע טיילן אַמעריקע, וואָס האָבן זיך גרופּירט אַרום פּיטסבורג, אויסגעפעלט הויכווערטיקע אייזן-אַרצן, די אייזן-אינדוסטריע האָט זיך לאַנגזאַם גענומען איבעררוקן אין דער צפון-מערבדיקער ריכטונג צו דער מיטשיגענער אָזיערע. דאָרטן האָט מען אַנטדעקט גרויסע לאַגערן הויכווערטיקע אַרצן, וועלכע מען האָט געקאָנט לייכט אַרויסבאַקומען און אַוועקפירן אויף שיפן. די הוטעס צו מזרח פון די אַלעגעני-בערג זענען אָבער געווען אָנגעוויזן אויף די לאָקאַלע לאַגערן פון בעסעמער-אַרצן און אויף די אימפּאָרטירטע פרעמדע אַרצן, וואָס זענען כסדר געשטיגן אין פּרייז, און האָבן אַלץ מער געפילט די קאָנקורענץ פון די מערבדיקע הוטעס. עדיסאָן האָט זיך צופעליק פונאַנדערגערעדט מיט אַ באַזיצער פון אַ הוטע אין מזרח, און דער לעצטער האָט אַ פרעג-געטון, צי וואָלט עדיסאָן אויך אין דעם פאַל נישט געקאָנט העלפן מיט זיין „כשוף". עס האָט ווידער אויפגעוואַכט די אַמביציע פון דערפינדער, און ער האָט באַשלאָסן, פונסניי זיך צו פאַראינטערעסירן מיט דעם געביט. ער האָט געוואָלט דורך עלעקטריע אָפּטיילן דעם מאַגנעט-אייזן פון זיינע ערדיקע צומישונגען און באַקומען אַזוי-אַרום אַ הויכווערטיקן אַרץ פאַר די שמעלץ-אויוונס.

קודם-כל האָט ער געוואָלט פעסטשטעלן, צי אין מזרח פון די פאַרייניקטע שטאַטן, בשכינות מיט די דאָרטיקע הוטעס געפינען זיך גענוגנדיקע סכומים מאַגנעט-אייזן-אַרץ. ער האָט קאָנסטרויִרט אַן אַפּאַראַט מיט אַן אויסערגעוויינלעך שפּירעוודיקער מאַגנעט-נאָדל. די נאָדל פלעגט זיך אָפּבויגן אַראָפּצו, ווען מען פלעגט זי ברענגען אין אַן אָרט, ווו עס האָט זיך אונטער דער ערד געפונען מאַגנעטיט אָדער מאַגנעט-אייזן. צוזאַמען מיט זיינעם אַ מיטאַרבעטער איז עדיסאָן אַרויס זוכן דעם מאַגנעט-אייזן. לאָמיר אים אַליין לאָזן דערציילן וועגן דעם רעזולטאַט:

„פון אָנהייב האָב איך באַזוכט אַ סך גרובן פון ניו-דזשערסיי, איך האָב אָבער דאָרט נישט געפונען קיין גרעסערע סכומים

מאַגנעטיט. נאָר איין מאָל, ווען מיר זענען צוגעקומען צו אַ באַרג־קייט, וואָס האָט ביזאיצט געגאָלטן פאַר אייזן־אָרים, האָב איך מיט פאַרווונדערונג באַמערקט, ווי די מאַגנעט־נאָדל האָט זיך שטאַרק אָפּגענויגט אַראָפּצו. די אָפּנויגונג האָט אָנגעהאַלטן בשעת אונזער וואַנדערונג, און דאָס איז געווען אַ סימן, אַז דאָ געפינען זיך גרויסע סכומים מאַגנעט־אייזן־אַרץ. איך האָב געוווּסט, אַז דאָס פאַרוואַנדלען דעם מאַגנעטיט אין אַ הויכוואַרטיקן אייזן־אַרץ פאַר די בעסעמער־אויוונס איז בלויז אַ זאַך פון געלט, און איך האָב אָנגעהויבן איינצוקויפן שטיקער לאַנד אַרום יענעם אָרט. דערנאָך האָב איך געלאָזט דורכפירן אַ מאַגנעטישע אונטערזוכונג פון דעם גאַנצן מזרחדיקן אייזן־געביט, וואָס ציט זיך פון אונטער־קאַנאַדע ביז דרום־קאַראָלינע. דער סכום מאַגנעט־אייזן, וועלכן מען האָט דער־ביי אַנטדעקט, איז געווען ממש אומבאַשרייבלעך. אין מיין שפּעטערדיקער אונטערנעמונג אין ניו־דזשערסיי האָב איך פעסט־געשטעלט, אַז אין דער אומגעבונג פון 3000 אַקר אַרום דער אונטערנעמונג געפינען זיך 200 מיליאָן טאָן מאַגנעט־אייזן־אַרץ. איך האָב איינגעקויפט אַ שטח פון 16000 אַקר, ווי עס האָבן זיך געפונען נישט אויף קיין סך ווייניקער אַרצן. דער שטח האָט אַנטהאַלטן גענוג אַרץ, כדי צו פאַרזאָרגן אין משך פון זיבעציק יאָר די גאַנצע פאַראייניקטע שטאַטן מיט רוי־אייזן".

וואָס מער עדיסאָן האָט זיך פאַרטיפט אין דעם ענין, אַלץ קלאָרער איז פאַר אים געוואָרן, אַז ער האָט דאָ צו טון מיט אַ ריזיקער אונטערנעמונג, און אַז מען דאַרף צו איר צוגיין מיט אַ גאָר ברייטן פאַרנעם. עס האָט אים געשראָקן נישט אַזוי די טעכנישע זייט פון דער אונטערנעמונג ווי די פינאַנסיעלע. ביי דער לייזונג פון דעם פּראָבלעם זענען וויכטיקער פאַר אַלץ געווען די פּראָדוציר־קאָסטן פון די באַקומענע אייזן־אַרצן. זיי האָבן געמוזט זיין קלענער ווי די קאָסטן פון אַנדערע הויכוואַרטיקע אַרצן. כדי צו דערגרייכן די נויטיקע ביליקייט, האָט מען געמוזט, אויף ווי ווייט ס'האָט זיך נאָר געלאָזן, פאַרקלענערן דעם קראַפט־פאַרברויך אין דער אונטערנעמונג און באַגיין זיך אין דעם פּראָדוציר־פּראָצעס אָן דער הילף פון מענטשלעכער אַרבעט.

אין פרינציפּ איז די מאַגנעטישע ערד-רייניקונג זייער אַן איינפאַכע זאַך. מען צעמאָלט דעם אַרץ אין אַן אויסערסט פיינעם פולווער, דעם פולווער שיט מען אַריין אין אַ געפעס, און מען לאָזט אים אַרויסרינען פון דעם געפעס אַראָפּצו אין אַ דינעם שטראַל. אויפן וועג פון שטראַל געפינט זיך אַ מאַגנעט, וועלכער בויגט-אָפּ דורך זיין צוציִונג די אייזן-טיילכעלעך פון דעם פולווער אָן אַ זייט פון זייער ווערטיקאַלער פאַל-ריכטונג. די ערדיקע טיילן פון דעם פולווער ווערן נישט אָפּגעבויגט און פאַלן ווערטיקאַל אַראָפּצו. דער פּראָצעס הייבט זיך, הייסט עס, אָן דערפון, וואָס מען צעמאָלט, אָדער אייגנטלעך, צעקוועטשט דעם אַרץ אין פולווער.

ביזאַהער פלעגט מען דעם אַרץ אַרויסבאַקומען אַזוי, אַז מען פלעגט אין דעם געשטיין אויסבויערן מיט דער האַנט אַ סך לעכער און דערנאָך אים אויפרייסן מיט דינאַמיט. דאָס פלעגט אָפּקאָסטן אַ סך, און עס פלעגן זיך באַקומען פאַרהעלטנישמעסיק קליינע סכומים אַרץ. עדיסאָן האָט געוואָלט איינשפּאָרן אויפרייס-מאַטעריאַלן, בויערן ווייניקער לעכער און בכן אויך אויסגעבן ווייניקער געלט אויף לוין פאַר די אַרבעטער. ביי זיינע אויפרייסן פלעגן זיך באַקומען ריזיקע שטיקער אַרץ, גרויס ווי אַ מענטש, און מען האָט זיי געמוזט באַאַרבעטן. ביזאַהער האָט מען אין די גרובן געהאַט צו טון מיט פאַרהעלטנישמעסיק קליינע שטיקער אַרץ, וועלכע מען פלעגט צעקוועטשן אין אַרץ-מילן. עדיסאָנען איז דעמאָלט איינגעפאַלן אַ געדאַנק, וואָס באַווייזט, אַז ער איז נישט בלויז אַ גוטער עלעקטראָטעכניקער, נאָר אויך אַ גענויאַלער אינזשיניער.

ער האָט געלאָזט אויספאַרטיקן צוויי מאַסיווע צילינדערס פון גוס-אייזן. זיי האָבן געהאַט $1^{1}/_{2}$ מעטער אין דער לענג ביי אַ דורכמעסטער פון 2 מעטער. אויף דער אויבערפלאַך זענען זיי געווען באַדעקט מיט זייער אַ סך שטאָלענע אויספוקלונגען אָדער שטיפטן. די צילינדערס האָט מיט דער הילף פון טראַנסמיסיעס געבראַכט אין באַוועגונג אַ דאַמף-מאַשין, און דערביי האָבן זיי זיך געדרייט אין פאַרקערטע ריכטונגען. צווישן די דאָזיקע ריזיקע צילינדערס פלעגט מען אַריינוואַרפן דאָס שטיק אַרץ. ביי בע-

ווינלעכע באַדינגונגען וואָלט דאָס גרויסע שטיק ערד, וואָס איז אַריינגעפאַלן צווישן די צילינדערס, גלייך אָפּגעשטעלט די מאַשין. עדיסאָן האָט די שווערע צילינדערס פאַרן אַריינוואַרפן דעם ערד זיך געלאָזט דרייען מיט אַ געשווינדקייט, וואָס האָט אין צוויי מאָל איבערגעשטיגן די געשווינדקייט פון אַ שנעל-צוג, און אַדאַנק דעם איז זייער צענטריפוגאַל-קראַפט געוואָרן אויסערגעוויינלעך גרויס. ווי נאָר דער ערד-בלאָק פלעגט אַריינפאַלן צווישן די צילינדערס, פלעגט זיך אויטאָמאַטיש אויסשליסן די מאַשין, וואָס האָט זיי געבראַכט אין באַוועגונג, און עס פלעגט ווירקן בלויז די צענטריפוגאַל-קראַפט פון די שווערע מאַסן. די צילינדערס פלעגן אַזוי צונויפקוועטשן דאָס שטיק ערד, ווי עס וואָלט אַריינגעפאַלן צווישן צוויי שנעל-צוגן, וואָס פאָרן איינער אַקעגן דעם אַנדערן מיט אַ געשווינדקייט פון 200 קילאָמעטער אַ שעה. דער בלאָק פלעגט צעקוועטשט ווערן אין שטיקער גרויס ווי אַ פויסט.

עס וואָלט אונז פאַרפירט צו-ווייט, ווען מיר זאָלן באַשרייבן, וואָס פאַר אַ וועג עס מוז דורכמאַכן דער ערד, ביז ער גייט סוף-כל-סוף אַרויס אויף דער ליכטיקער שיין ווי ריינער אייזן-אָקסיד-פולווער. די גאַנצע צייט ווערט ער כמעט נישט באַרירט דורך דער מענטשלעכער האַנט, פאַסן און טראַנסמיסיעס באַוועגן אים פאַרביי אָן אַ שיער אַנדערע צילינדערס, זיפּן, טרוקן-מאַשינען און מאַגנעטן. עס וועט גענוג זיין צו זאָגן, אַז דער גאַנצער פּראָצעס באַשטייט פון 62 פאַרשידענע אָפּעראַציעס. די אונטערשטע שורה איז געווען, אַז די מאַגנעטן האָבן אַרויסגעצויגן פון יעטוועדערע פיר טאָן ערד איין טאָן מאַטעריאַל, וואָס האָט גלייך געקאָנט גיין אין אַ שמעלץ-אויוון. די איבריקע דריי טאָן זענען באַשטאַנען פון אַ דינעם זאַמד, וועלכן מען האָט, ווי עס האָט זיך שפּעטער אַרויסגעוויזן, אויך געקאָנט אויסנוצן.

מען האָט געמוזט גובר זיין נאָך איין שוועריקייט. אין די שמעלץ-אויוונס קאָן מען נישט באַנוצן קיין פיין צעפּולווערטן מאַטעריאַל. דער מאַטעריאַל מוז האָבן פאָרן, עפענונגען, כדי דורך זיי זאָלן קאָנען דורכגיין די גאַזן. חוץ דעם טאָר דער

מאַטעריאַל נישט אַריינגעמען קיין פייכטקייט, ווייל מען טראַנס-פּאָרטירט אים אין אָפענע וואַגאָנען אויך בשעת רעגנס און שנייען. נאָך אַ סך פּרוּוון האָט עדיסאָן געלייזט אויך דאָס לעצטע פּראָבלעם. ער האָט פאַרן פּולווער אויסגעזוכט אַן אַנטשפּרעכנ-דיקן בינד-מאַטעריאַל און פלעגט פון אים צוגרייטן קליינע בריקעטן, וועלכע מען האָט געקאָנט, פּונקט ווי יעדעס אַנדערע רוי-אייזן, אַריינגעבן אין די שמעלץ-אויוונס. עדיסאָן האָט אַליין פּראָיעקטירט און קאָנסטרויִרט די מאַשינען, וואָס זענען געווען נויטיק פאַר דער פאַבריקאַציע פון דידאָזיקע בריקעטן, — ביז צו יענער צייט זענען אַזעלכע מאַשינען נישט געווען בנמצא. די דורכגעפירטע עקספּערימענטן האָבן באַוויזן, אַז אַדאַנק די בריקעטן קאָן מען אין די שמעלץ-אויוונס איינשפּאָרן זייער אַ סך ברען-מאַטעריאַל, און דער עיקר דעם טייערן קאָקס.

דאָס אָרט, וווּ עדיסאָן האָט אויסגעבויט זיין פאַבריק פאַר אַרץ-רייניקונג, האָט זיך געפונען אין אַ האַלב-ווילדער געגנט אין ניו-דזשערסיי. כדי צו שאַפן דירות פאַר זיינע אַרבעטער, האָט עדיסאָן אויסגעבויט אַ דאָרף פון 70 הייזער; דאָס דאָרף האָט זיך אָנגערופן „עדיסאָן". די הייזער, וועלכע זענען געווען געבויט לויט עדיסאָנס פּלענער, זענען געווען פאַרזען מיט אַלע שטאָטישע באַקוועמלעכקייטן, ד. ה., מיט אַ מאָדערנער וואַסער-לייטונג, צענטראַלער באַהייצונג, צענטראַלער וואַש-קיך און זעלבסט-פאַרשטענדלעך אויך מיט עלעקטרישער באַלייכטונג. אַ דאַנק דעם האָט מען אַלעמאָל געקאָנט געפינען אויסגעצייכנטע אינזשיניערן און מעכאַניקער, וועלכע זענען גרייט געווען מיטצואַרבעטן אין דעם פאַרוואָרפענעם ווינקל. עדיסאָן גופא האָט אָפּגעוווינט אין דעם דאָרף פינף יאָר נאָכאַנאַנד. ער פלעגט בלויז אַוועקפאָרן יעדן שבת אין אָוונט, כדי צו פאַרברענגען דעם זונטיק אין זיין היים אין אָרענדזש. מאָנטיק אינדערפרי פלעגט ער זיך אומקערן אין דאָרף.

עדיסאָן האָט געוווּסט, אַז ער וועט קאָנען ביליק פּראָדוצירן הויכוואַרטיקע אַרצן, בלויז דעמאָלט, ווען ער וועט אַוועקשטעלן די אונטערנעמונג אין אַ גרויסן פאַרנעם און פּראָדוצירן טויזנטער

טאָן קאָנצענטרירטע אַרצן. מחמת דעם איז טאַקע די פֿאַבריק געווען ריזיק גרויס. עס זענען דאָרטן געווען 480 קאָמפּלעטן מאַשינען, וועלכע האָבן טאָג־טעגלעך געקאָנט ליפערן איבער 2000 טאָן פֿאַראיידעלטן אַרץ. נאָך יאָרן־לאַנגע פּרווון האָט די פֿאַבריק פֿונקציאָנירט אין פֿולער אָרדענונג, און מען האָט אָנגעהויבן רעגלמעסיק צוצושטעלן די פּראָדוקטן צו די שמעלץ־אויוונס. באַ־שטעלונגען איז געווען איבערגענוג, און אַלע האָבן פֿריידיק געקוקט אויף דער צוקונפֿט מיטן באַוווסטזיין, אַז עס זענען געשאַפֿן די יסודות פֿאַר איינער פֿון די גרעסטע אינדוסטריען אין דער וועלט.

אויסגעלאָזן האָט זיך אָבער אַנדערש. צו צפֿון־מערב פֿון עדיסאָנס פֿאַבריק, אין שטאַט מינעסאָטאַ, האָט מען אין די מעסאַמבאַ־בערג אַנטדעקט אויסערגעוויינלעך גרויסע לאַגערן פֿון בעסעמער־אייזן־אַרצן. דידאָזיקע אַרצן זענען געווען אַזוי רייך אין אייזן, אַז דער פּרייז אויף אַרץ איז פֿון $6\frac{1}{2}$ דאָלאַר פֿאַר אַ טאָן אַראָפּגעפֿאַלן אויף $3\frac{1}{2}$ דאָלאַר. ביי דעם פּרייז האָט עדיסאָן שוין נישט געקאָנט אויסהאַלטן די קאָנקורענץ, ווייל שוין ביי $6\frac{1}{2}$ דאָלאַר פֿאַר אַ טאָן האָט ער פֿאַרדינט זייער ווייניק. עדיסאָנען איז געווען זייער שווער זיך איינצולעבן מיטן געדאַנק, אַז נאָך פֿינף־יאָריקע כּסדרדיקע באַמיִונגען, ווען ער האָט שוין כּמעט דערגרייכט דעם ציל, וועט ער מוזן זיך אָפּזאָגן פֿון זיין פּלאַן, גאָרנישט האָבנדיק אויפֿגעטון.

עדיסאָן איז אַוועקגעפֿאָרן קיין מינעסאָטאַ, און ווען ער האָט גענוי אויסגעפּרוּווט דעם דאָרטיקן רייכן אַרץ, האָט ער געמוזט איינזען, אַז זיין ריזיקע אונטערנעמונג איז פֿאַרמשפּט אויף אונטערגאַנג. ווען ער איז שוין געווען זיכער דערין, האָט אים ווייניקער פֿאַר אַלץ געאַרט, וואָס ער האָט פֿאַרלוירן קנאַפּע צוויי מיליאָן דאָלאַר, זיין גאַנץ פֿאַרמעגן, וועלכן ער האָט אָנ־געקליבן פֿאַר די לעצטע יאָרן. חוץ דעם האָט די געזעלשאַפֿט, וועלכע ער האָט געגרינדעט פֿאַר דער אויסנוצונג פֿון זיין דער־פֿינדונג, געהאַט נאָך חובות אויף הונדערטער טויזנטער דאָלאַרן. עדיסאָן האָט געהאַלטן, אַז יעטוועדע געזעלשאַפֿט, ווו ער איז

געווען פּערזענלעך באַטייליקט, מוז דעקן אַלע אירע חובות, און אַז ער איז פּערזענלעך פֿאַראַנטוואָרטלעך פֿאַר די פֿאַרפּליכטונגען פֿון זיינע געזעלשאַפֿטן. ער האָט פֿאַרקויפֿט אַלץ, וואָס ער האָט נאָר געהאַט, דערין אויך די אַקציעס פֿון די עלעקטרישע אונטערנעמונגען, וועלכע ער האָט באַקומען ווי אַ באַלוינונג פֿאַר זיין דערפֿינדערישער טעטיקייט, און גלייכצייטיק האָט ער אויסגעאַרבעט פּלענער אויף ווייטער, וועלכע זאָלן אים געבן אַ מעגלעכקייט צו שאַפֿן דאָס נויטיקע געלט. ער האָט באַשלאָסן אויסצונוצן די דערפֿאַרונגען, וועלכע ער האָט אָנגעקליבן בשעתן פֿאַרנעמען זיך מיט דער אַרץ-רייניקונג, און זיך ווידמען דער פּראָדוקציע פֿון פּאָרטלאַנד-צעמענט. דעמדאָזיקן פּלאַן האָט ער טאַקע פֿאַרווירקלעכט און אין דריי יאָר אַרום האָט ער געדעקט אַלע חובות פֿון דער געזעלשאַפֿט.

מענטשן, וועלכע האָבן זיך מיט עדיסאָנען געטראָפֿן אין יענע שווערע טעג פֿון זיין לעבן, האָבן אויף אים גאָרנישט געקאָנט מערקן. קיין איין צייכן פֿון נידערגעשלאָגנקייט האָט נישט פֿאַראַטן, וואָס אין אים איז פֿאָרגעקומען. אויך שפּעטער, ווען מען פֿלעגט אים פֿרעגן, ווי אַזוי האָט ער אויסגעהאַלטן דעמדאָזיקן שרעקלעכן קלאַפּ, פֿלעגט ער ענטפֿערן, אַז די פֿינף יאָר אין די בערג, זענען געווען די גליקלעכסטע טעג פֿון זיין לעבן. מער פֿאַר אַלץ האָט ער ליב געהאַט צו זיין אַליין מיט זיינע געטריע מיטאַרבעטער, נישט געשטערט דורך דער נייגיריקייט פֿון די אומגעבעטענע באַזוכער.

קורץ פֿאַר דעם ווי ער האָט זיך באַזעצט אין זיין דאָרף, האָט מען אים אין צוזאַמענהאַנג מיט דער פּאַריזער וועלט-אויסשטעלונג אַרומגעשלעפּט איבער איראָפּע, און אָפֿט האָט ער געמוזט אָנטון פּאַראַד-קליידער, כּדי אָנטיילצונעמען אין באַנקעטן מיט מענטשן, פֿון וועלכע עס האָט אים אין גרונט גענומען געעקלט. ער איז געוואָרן קאָמאַנדאָר פֿון ערן-לעגיאָן, און זיין פֿרוי האָט ביי אים געפּועלט, ער זאָל לויטן איראָפּעישן מנהג אַריינשטעקן די אָרדען-ראָזעטע אין זיין לאַץ. אָבער ווי נאָר עדיסאָן פֿלעגט טרעפֿן אַן אַמעריקאַנער, פֿלעגט ער פֿאַרבאַהאַלטן דאָס בענדל,

ווייל ער האָט זיך נישט געוואָלט לעכערלעך מאַכן פאַר זיינע לאַנדסלייט. דאָ אין זיין דאָרף האָט ער געקאָנט טראָגן זיינע געוויינלעכע און באַקוועמע בגדים, דאָ האָט ער געקאָנט אַנטלויפן פון די געסט, וועלכע פלעגן אים אָפט אומגעריכט באַזוכן אין זיין היים. דאָ אין דאָרף פלעגט מען עסן די איינפאַכסטע שפייזן, און קיינער פלעגט נישט באַדינען ביים טיש, דאָ האָט מען געקאָנט געפינען אויסגעצייכנט וואַסער צו טרינקען און ער האָט געהאַט אין זיין רשות אַן איינפאַך אייזערן בעט. דאָס איז געווען אַלץ, וואָס עדיסאָן האָט געדאַרפט האָבן חוץ אַ שטאַרקן ציגאַר.

נאָך דער קאַטאַסטראָפע האָט אים איינמאָל מאַלאָרי, זיין געטרייער מיטאַרבעטער ביי דער אייזן-אַרץ-פאַבריקאַציע, אויפמערקזאַם געמאַכט, אַז עס זענען אויסערגעוויינלעך געשטיגן די אַקציעס פון דער „דזשענערעל-עלעקטריק-קאָמפעני", מיט וועלכע מען האָט אין זיין צייט אָפגעפטרט עדיסאָנען פאַר זיינע דערפינדונגען אויפן געביט פון עלעקטרישער באַלייכטונג. עדיסאָן האָט געפרעגט: „וועו איך וואָלט נישט געמוזט פאַרקויפן מיינע אַקציעס, וויפל וואָלטן זיי איצטער ווערט געווען?" נאָך אַ קורצן באַטראַכטן זיך האָט מאַלאָרי געענטפערט: „העכער פיר מיליאָן דאָלאַר!" ווען עדיסאָן טראַכט וועגן וואָס-נישט-איז, האָט ער אַ טבע צו צופן די ברעם פון זיין רעכטן אויג. ער האָט דאָס איצטער געטון אין משך פון אַ צוואָנציק סעקונד. דערנאָך האָט זיין פנים אויפגעלויכטן, און ער האָט איינפאַך געזאָגט: „איצט איז שוין נאָך אַלעמען. ס'איז אָבער געווען אַ זעלטן גוטע צייט, ווען מיר האָבן אָנגעווירן דאָס געלט". מיט די ווערטער האָט ער פאַרענדיקט דאָס געשפרעך וועגן דער קאַטאַסטראָפע.

ווען עדיסאָן האָט באַשלאָסן זיך צו נעמען צו דער פאַבריקאַציע פון פאָרטלאַנד-צעמענט, איז עס געווען לחלוטין נישט קיין קאַפריז, און ער האָט נישט סתם אַזוי זיך אַריינגעמישט אין דער בוי-אינדוסטריע. ווי געזאָגט, האָט ער דאָס געטון פשוט כדי צו פאַרדינען געלט, ווייל ער האָט געוואָלט באַצאָלן די פרייוויליק איבערגענומענע חובות פון זיינע שותפים. קיין זאַך האָט אים נישט געקאָנט צוציען אויף דעם געביט, עס האָט זיך

געדוכט, אַז זיין דערפינדערישער גייסט וועט דאָ נישט האָבן וואָס צו טון. ווען ער איז צוגעטראָטן צו זיין ערשטער פאַבריק, האָט ער געפונען אַ בליענדיקע אינדוסטריע, וואָס האָט געהאַט הינטער זיך אַ לאַנגיאָריקע אַנטוויקלונג, און ווו מען האָט אַפנים גאָרנישט געקאָנט מחדש זיין. ווענן עדיסאָנען האָט מען אָבער געוווּסט, אַז ער מוז אַנטדעקן עפּעס נייעס אַפילו אין די סאַמע גוט באַקאַנטע געביטן, און די מענטשן, וואָס האָבן אים גוט געקענט, האָבן אומגעדולדיק אויסגעקוקט מיט וואָס עדיסאָן וועט איבעררעאַשן די אַלט-איינגעזעסענע צעמענט-פאַבריקאַנטן.

מאַלאָרי, זיין מיטאַרבעטער ביי דער אַרץ-רייניקונג, האָט געהאַלטן, אַז ביים אויסאַרבעטן די פּלענער פאַר אַ נייער צעמענט-פאַבריק קאָן מען זיך נישט באַגיין אָן אַ פאַכמאַן. אָבער עדיסאָן האָט זיך פאַרשאַפט די סאַמע אויספירלעכע און גרינטלעכע קענטעניש וועגן אַלץ, וואָס האָט נאָר אַ שייכות צו דעמדאָזיקן צווייג פון אינדוסטריע, און ער האָט באַשלאָסן צו ווערן זיין אייגענער אינזשיניער. אין 24 שעה האָט ער אויסגעאַרבעט אַ פּלאַן, און די פּראָיעקטירטע איינריכטונגען זענען ביזאיצט געבליבן נישט-געענדערט. ער האָט דאָ אויסגענוצט זיינע דערפאַרונגען ביים צעמאָלן, זיפּן און טראַנספּאָרטירן געשטיינען. דער מאַטעריאַל האָט ווידעראַמאָל געזאָלט אַריינקומען אין דער ערשטער פון דער ריי מאַשינען און אַרויסגיין פון דער לעצטער, אין דער פּאַק-אָפּטיילונג, ווי אַ פאַרטיקער פּראָדוקט.

פּאָרטלאַנד-צעמענט איז, ווי באַקאַנט, אַ מישונג פון ליים און קאַלך. אין אַ צעמאָלענעם צושטאַנד ווערן זיי אַריינגעבראַכט אין אַ ראָטירנדיקן אויוון און דאָרטן ווערן זיי געברענט ביז דער מאַטעריאַל ווערט נישט צונויפגעבאַקן. דער אויוון איז דעמאָלט אין די געוויינלעכע פאַבריקן באַשטאַנען פון אַ רער, 20 מעטער די לענג און 2 מעטער אין דורכמעסטער, צוזאַמענגעניטעוועט פון גראָבע אייזן-בלעכן. אינעווייניק איז די רער געווען באַדעקט מיט פייער-זיכערע מאַטעריאַלן. אַזאַ אויוון פלעגט אין 24 שעה געבן 200 פאַס צעמענט-מאַטעריאַל, וועלכן מען פלעגט שפּעטער צעמאָלן זייער אויף דין.

זינט דער אַרבעט ביי דער אַרץ-רייניקונג איז עדיסאָן געווען געווינט צו אַ ריזיקן פאַרנעם, און די לייסטונגס-פעיקייט פון אַזאַ אויוון האָט אים נישט באַפרידיקט. ער האָט דערקלערט זיין מיטאַרבעטער מאַלאָרי: „איך האָף, אַז איך וועל קאָנען שאַפן אַן אויוון, וואָס וועט ליפערן 1000 פאַס צעמענט אין אַ מעת-לעת". מאַלאָרי איז פאַר זיין צען-יאָריקער מיטאַרבעטערשאַפט געווינט געוואָרן, אַז עדיסאָן זאָל אויספירן זיינע צוזאָגן, דאָס מאָל האָט ער אָבער מיט פאַרווונדערונג אָנגעקוקט זיין שעף. ווי אַזוי האָט עדיסאָן, וועלכער איז געווען גאָר אַ „גרינער" אין דערדאָזיקער אַלטער אינדוסטריע, געקאָנט איבערקערן מיטן קאָפּ אַראָפּ אַלע ביזאיצטיקע פראָדוציר-מעטאָדן און גלייך פאַרגרעסערן די לייסטונגס-פעיקייט אין פינף מאָל? לאָמיר לאָזן מאַלאָרין אַליין דערציילן וועגן דער ווייטערדיקער אַנטוויקלונג פון דער אונטערנעמונג:

„עדיסאָן האָט זיך גלייך גענומען צו דער אַרבעט און אויסגעאַרבעט אַ פּראָיעקט פון אַן אויוון, 80 מעטער די לענג און 3 מעטער אין דורכמעסטער. דער אויוון איז באַשטאַנען פון דריי-מעטערדיקע שטיקער פון גוס-אייזן, וואָס זענען געווען צונויפגעשרויפט איינע מיט די אַנדערע, און האָט זיך געהאַלטן אויף 15 לאַגערן פאַר דער ראָטיר-באַוועגונג. עדיסאָן האָט קודם-כל געלאָזט אויספאַרטיקן אַ מאָדעל פון האָלץ, וועלכן ער האָט גענוי אויסגעשטודירט, און ערשט דערנאָך האָט ער לויט דעם מאָדעל געלאָזט אויפבויען אַן ענדגילטיקן אויוון.

„אין משך פון אַ גאַנץ יאָר איז דער אויוון געווען מיין קראַנק אָרט. ווען מיר האָבן געבראַכט אין באַוועגונג די פאַבריק, און דער אויוון האָט אָנגעהויבן צו אַרבעטן, האָבן מיר אין משך פון 24 שעה פּראָדוצירט 400 פאַס. עדיסאָנען האָט דער רעזולטאַט מער ווי אַנטוישט. אויף מיין מעלדונג האָט ער געענטפערט: „פוילע שטיק! פּרוווט נאָך אַ מאָל!" ווען מיר האָבן זיך בעסער באַקענט מיטן אַרבעטס-אופן פון אויוון, האָבן מיר באַקומען צוערשט 550 און שפּעטער 650 פאַס אַ טאָג. איך בין אַוועקגעפאָרן קיין אַרענדזש און מיט גרויס צופרידנקייט אָפּגע-

געבן וועגן דעם אַ באַריכט. עדיסאָן איז אָבער נאָך אַלץ געווען זייער אַנטוישט און האָט דערקלערט, אַז דער פעלער שטעקט נישט אין דעם אויוון, נאָר אין דעם אופן פון אונזער אַרבעט. ער האָט איבערגעחזרט, אַז די מאַשין מוז ליפערן 1000 פאַס אין אַ מעת-לעת.

„איך האָב זיך אומגעקערט אין דער פאַבריק, און בהדרגה האָבן מיר פאַרגרעסערט די פראָדוקציע ביז 750 און דערנאָך 850 פאַס. עדיסאָן איז נאָך אַלץ געווען נישט צופרידן מיט מיינע באַריכטן. איך האָב געענטפערט, אַז אויב ער איז אַזוי זיכער אין אַ פראָדוקציע פון 1000 פאַס, טאָ זאָל ער אונז זאָגן, ווי אַזוי קאָן מען דערצו קומען. עדיסאָן האָט באַמערקט, אַז ער ווייסט נישט, וואָס עס האָט אַרויסגערופן די פאַרקלענערונג פון דער פאָרויסגעזעענער פראָדוקציע, נאָר דאָס ווייסט ער זיכער, אַז דער אויוון מוז ליפערן טעגלעך 1000 פאַס, און ווי נאָר ער וועט אַליין האָבן צייט, וועט ער גלייך אַרויסגעפינען דעם פעלער. מיר האָבן פאַרטאָפּלט אונזערע באַמיִונגען, און דער רעזולטאַט איז געווען, אַז מיר האָבן נאָך אַריבערגעשטיגן עדיסאָנס פאָדע-רונגען און דערגאַנגען צו 1100 פאַס אַ טאָג.

„ווען די אַלטע צעמענט-פאַבריקאַנטן האָבן זיך דערוווּסט וועגן דעם לאַנגן אויוון, האָבן זיי זיך געקייקלט פון געלעכטער און געמיינט, אַז מיר וועלן באַלד האָבן אַ ווויסטע מפּלה מיט אונזער פּושעריי. אָבער ווי נאָר זיי האָבן זיך דערוווּסט וועגן אונזער דערפאָלג האָבן זיי אָנגעהויבן, צוערשט אָן עדיסאָנס דערלויבניש, אים נאָכצומאַכן. איצט ווערט אין די פאַרייניקטע שטאַטן מער ווי אַ העלפט פון דעם פאָרטלאַנד-צעמענט פּראָדו-צירט אין עדיסאָנס אויוונס. נייע פאַבריקן ווערן געבויט אויס-שליסלעך לויט עדיסאָנס מעטאָדע. מיטאַמאָל האָט עדיסאָן אויפ-געהערט צו זיין אַ פּושער אין דער צעמענט-אינדוסטריע און געוואָרן אירער אַ פּירער...״

צוליב די גרויסע דערפאָלגן פון עדיסאָנס פאַבריק איז ער געוואָרן אַ באַגייסטערטער אָנהענגער פון פאָרטלאַנד-צעמענט און פלעגט אָפט צוטראַכטן פאַר אים די סאַמע אויסטערלישע אָנווענ-

דונגען. ער האָט אַפילו געפּרוּווט אויספּאַרטיקן פון דעמדאָזיקן מאַטעריאַל שאַפעס, שטולן און טישן, ווייל ער האָט געהאַלטן, אַז האָלץ גייט-אונטער און צעמענט וועט קיינמאָל נישט אויספּעלן. נאָר אָפּגערעדט פון אַזוינע שפּילערייען האָט ער געהאַלטן, אַז דער צעמענט איז באַרופן צו שפּילן אַ וויכטיקע סאָציאַלע ראָלע. אין די יוגנט-יאָרן און אויך שפּעטער, ווען ער האָט געלעבט אין ניו-יאָרק, האָט ער זיך באַקענט מיט די געביידעס, וווּ ס'איז באַשערט צו הויזן די ווייניקער פאַרמעגלעכע קלאַסן. עס האָט געשוועבט פאַר אים אַן אידעאַל, אַז נאָכן פאַרענדיקן די אַרבעט אין די ענגע „קאַסטן"-שטעט, זאָלן מענטשן זיך אומקערן אין זייערע באַקוועמע היימען אויף דער פרייער לופט און דאָרטן געניסן פון לעבן.

כדי צו פאַרווירקלעכן דעם אידעאַל און צו שאַפן פאַר יעטוועדער פאַמיליע אַן אייגענע גערוימע היים, האָט מען געמוזט ביליק בויען הייזער. לויט עדיסאָנס מיינונג האָט אַזאַ הויז געזאָלט פאַרנעמען אַ קליינעם שטח, לערך 100 קוואַדראַט-מעטער, נאָר עס האָט געזאָלט זיין הויך און האָבן דריי גאָרנס. אין אַזאַ הויז האָבן זיך געדאַרפט געפינען חוץ אַ גערוימען פאָדער-צימער, אַ קאַבינעט, אַן עס-צימער, פיר שלאָף-צימערן און אַ וואַננע. די וואַש-קיך, אַ קאַמער פאַר קוילן און נאָך קאַמערן האָבן זיך געזאָלט געפינען אין קעלער. דאָס וויכטיקסטע איז געווען, אַז דאָס הויז זאָל זיין זיכער פון פייער און פולקום היגיעניש. עדיסאָן האָט זיך פאָרגעשטעלט, אַז אַזעלכע הייזער וועט מען בויען גלייכצייטיק גרופּעסווייז, כדי צו פאַרקלענערן די הוצאות.

די הייזער האָט מען געזאָלט בויען נישט פון ציגל און האָלץ, נאָר אויסשליסלעך פון אַן אייזערנעם סקעלעט און פון בעטאָן, וועלכער איז, ווי באַקאַנט, אַ מישונג פון צעמענט מיט זאַמד און זשוויר. כדי אויפצובויען די הייזער, האָט מען געזאָלט אָוועקשטעלן טשוגונענע פאָרמען און אין זיי אַריינגיסן פליסיקן בעטאָן. נאָכן פאַרהאַרטעווען פון בעטאָן, וואָלטן די הייזער געווען אינגאַנצן פאַרטיק. עדיסאָן האָט דאָס אָנגערופן געגאָסענע

הייזער. די טשוגונענע, אינעווייניק גלאַטע פאָרמען זענען געווען אויפגעשטעלט אויף אַ סאָלידן פונדאַמענט פון בעטאָן. זיי זענען באַשטאַנען פון הונדערטער צונויפגעשרויפטע טיילן, און דער פּוסטער רוים אינעווייניק האָט געהאַט די געשטאַלט פון דעם קומענדיקן הויז. פאַכמענער האָבן פאַרזיכערט, אַז מען וועט נישט קאָנען אויספירן עדיסאָנס געדאַנק, ווייל די שטייניקע באַשטאַנד-טיילן פון צעמענט וועלן נישט קאָנען פריי אַדורכפליסן דורך די פאַרפלאָנטערטע פאָרמען און וועלן פאַרשטאָפּן די עפענונגען. אַנדערע האָבן געהאַלטן, אַז מחמת זייער שווערקייט וועלן די שטייניקע באַשטאַנד-טיילן אָנפילן די אונטערשטע פאָרמען, און אין די אויבערשטע פאָרמען וועלן פאַרבלייבן די פליסיקע טיילן פון דער מישונג. עדיסאָן האָט זיך נישט צוגעהערט צו די פאַכמענער, נאָר געשטיצט אויף זיינע דערפאַרונגען, האָט ער צוגעגרייט אַ בעטאָן-מישונג, וועלכע האָט אין אויסערסט קאָמפּליצירטע מאָדעלן אָנגענומען פולקום גענוי די געוווּנטשענע פאָרם און געגעבן אַ גלאַטע אויבערפלאַך.

ביים בויען די הייזער לויט דערדאָזיקער מעטאָדע האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז דאָס גיסן פון אַ גאַנצער געביידע דאַרף דויערן זעקס שעה. אין זעקס טעג אַרום איז דער בעטאָן געווען אייזן-פעסט, און מען האָט געקאָנט אַראָפּנעמען די פאָרמען, וואָס עס האָט געדויערט נאָך פיר טעג. מען פלעגט דערזען אַ פאַרטיק הויז, אויסגעגאָסן פון איין שטיק. אַלצדינג איז געווען גרייט פאַר דער ווייטערדיקער אַרבעט: קעלער, וווין-צימערן, בוידעם, רערן פאַר וואַסער און קאַנאַליזאַציע, פאַר עלעקטריע, גאַז און באַהייצונג. אין גאַנצן הויז זענען נישט געווען קיין פאַרפּוצונגען פון טינק אָדער גיפּס, די ווענט זענען געווען גלאַט, און מען האָט זיי גלייך געקאָנט אויסמאָלן. מען האָט נאָך געדאַרפט אַריינשטעלן די טירן מיט די פענסטער, אויפהענגען די לאָמפּן און איינשטעלן די אַרמאַטורן פאַר דער קיך, פאַר דער וואַנע און פאַר דער באַהייצונג. אַזאַ הויז איז נישט געווען געבויט לויט די געוויינלעכע שאַבלאָן-מאָדעלן, וועלכע מען האָט דעמאָלט אין אַמעריקאַ אָנגערופן „פּאַק-קאַסטנס". די הייזער האָבן געהאַט אינעווייניק אַ שיינע

אויסשטאַטונג, צוגעפּאַסט צום געשמאַק פון זייערע איינוואוינער. ווען מען האָט אויסגעפּאַרטיקט די ערשטע געגאָסענע הייזער האָבן זיי געקאָסט נישט מער ווי 1200 דאָלאַר.

נישט געאַכט אויף אַלעם דעם האָבן עדיסאָנס געגאָסענע הייזער נישט געפונען קיין גרעסערע פאַרשפּרייטונג. דער פּלאַן וואָלט אפשר געטויגט פאַר אַזוינע פאַלן, ווען מען דאַרף אין אַ קורצן טערמין אויסבויען אַ גאַנצן ישוב, אָבער אַזוינס פּלעגט זיך מאַכן זעלטן. איז שוין יאָ געווען אַזאַ געלעגנהייט, האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז דאָס סיסטעם פון די צוזאַמענגעשטעלטע הילצערנע הייזער, וואָס איז אַזוי באַליבט אין אַמעריקע איז פּונקט אַזוי באַקוועם. יעדנפאַלס איז מען צו די הילצערנע הייזער געווען צוגעוואוינט זינט הונדערטער יאָרן, הגם דאָס האָלץ איז נישט געווען זיכער פון פייער, האָט מען זיך אָן אים נישט געוואָלט באַגיין אַפילו ביי געביידעס פון ציגל: אַ דאַנק דעם האָלץ פלעגט דאָס הויז אויסזען היימיש, בשעת אַ צעמענט-הויז רופט-אַרויס אַ געפיל פון קעלט. די געגאָסענע הייזער זענען געווען באַשטימט פאַר די וויניקער פאַרמעגלעכע שיכטן. אָבער אויך זיי האָבן געוואָלט צוגעבן אַן אינדיווידועלן כאַראַקטער זייער צוקונפטיקער היים, אויב זיי זענען שוין געווען אימשטאַנד צו בויען פאַר זיך אַן אייגן הויז. זיי האָבן נישט געוואָלט קיין הויז, וואָס וועט זיין אויסגעפאַרטיקט לויט אַ פרעמדן שאַבלאָן, אַפילו אויב דאָס הויז וועט זיין זיכער פון פייער און פולקום היגיעניש. עדיסאָן האָט אויף זיין אידיי נישט אַרויסגענומען קיין פּאַטענט און נישט געוואָלט דערפון האָבן קיין שום מאַטעריעלן נוצן, אים האָט זיך געדוכט, אַז ער טוט אַ טובה דער מענטשהייט, און ער האָט געמוזט איינזען, אַז ער האָט דאָס מאָל אַ טעות געהאַט.

נאָך בשעת עדיסאָן האָט זיך באַמיט מיט זיין עלעקטריש פאַרטיילונגס-סיסטעם נאָכצומאַכן די טעכניק פון דער גאַז-באַלייכטונג, האָט זיך אים געוואָלט צוטראַכטן עפּעס אַזוינס, וואָס זאָל מעגלעך מאַכן לאַגערן פון עלעקטריע, אַקוראַט ווי אין די גאַזאָווניעס זענען פאַראַן די גרויסע גאַזאָמעטערס פאַר לויכט-גאַז. פון איי־ראָפּע

זענען דעמאָלט אָנגעקומען ידיעות, אַז אַ געוויסער פּלאַנטע האָט געפּרוּווט אָנזאַמלען דעם עלעקטרישן שטראָם אין אַן אַזויגערופֿענעם אַקומולאַטאָר, וואָס שטעלט מיט זיך פֿאָר צוויי בלייענע פּלאַטן, איינגעטונקט אין אַ שוואַכער צעלאָזונג פֿון שוועבל-זויערס. די פּלאַטן פֿלעגט מען אָנלאָדן מיט עלעקטרישן שטראָם, און דערנאָך האָט מען דעם שטראָם געקאָנט צוריק באַקומען ביי דער אויסלאָדונג פֿון דעם אַקומולאַטאָר. עדיסאָן האָט נישט געהאַט קיין צייט צו וואַרטן אויף דער ווייטערדיקער אַנטוויקלונג פֿון דעם ענין, און זיין עלעקטרישע סטאַציע אין דער פּירל-סטריט האָט אָנגעהויבן צו אַרבעטן אָן שום שפּייכלערס פֿאַר עלעקטריע.

דערווייל האָבן פּלאַנטע, פֿאָר א. א. ווייטער אַנטוויקלט דעם געדאַנק וועגן אָנזאַמלען עלעקטרישן שטראָם. עס האָבן זיך פֿאַרשפּרייט די אַקומולאַטאָרן, און מען האָט זיי באַנוצט כּמעט אין אַלע עלעקטרישע סטאַציעס, בפֿרט ביי די ערשטע שריט פֿון דער שטוביקער עלעקטרישע באַלייכטונג. די אַקומולאַטאָרן האָבן אויך אויף אַנדערע געביטן געפֿונען אַ זייער פֿאַרשידנאַרטיקע אָנווענדונג, נאָר די מעגלעכקייט זיי אויסצונוצן איז געווען באַגרענעצט דורך זייערע חסרונות. נישט געאַכט דערויף, וואָס עס זענען אויפֿגעקומען פֿאַרשידענע מינים אַקומולאַטאָרן, זענען די וויכטיקסטע באַשטאַנד-טיילן זייערע געבליבן ביי אַלע איינע-און-דיזעלביקע: בלייענע פּלאַטן און אַ צעלאָזונג פֿון שוועבל-זויערס. אָן דידאָזיקע טיילן האָט מען זיך נישט געקאָנט באַגיין, אויב מען האָט געוואָלט ווירטשאַפֿטלעך אָנזאַמלען דעם עלעקטרישן שטראָם.

עדיסאָן, וועלכער האָט כּסדר געהאַט צו טון מיט דער אַנטוויקלונג פֿון די עלעקטרישע סטאַציעס, האָט זיך זעלבסט-פֿאַרשטענדלעך פֿאַראינטערעסירט אויך מיטן ענין אַקומולאַטאָרן. צוערשט האָט ער געפּרוּווט פֿאַרבעסערן די אַלטע סיסטעמען, באַלד זענען אים אָבער מיאוס געוואָרן דאָס שווערע בליי און דאָס שטאַרקע שוועבל-זויערס. חוץ דעם האָט ער איינגעזען, אַז דאָס פּראָבלעם פֿון שטראָם-שפּייכלערס אויף עלעקטרישע סטאַציעס

פאַרלירט אַלץ זיין ווירקזאַמקייט, וואָס גרעסער עס ווערן די סטאַציעס. דער סכום שטראָם, וואָס מען האָט געקאָנט האַלטן אויף לאַגער, איז געווען נישטיק קליין אין פאַרגלייך מיט די קאָסטן פון איינשאַפן די שווערע אַקומולאַטאָרן-באַטעריעס, וועלכע האָבן פאַרנומען אַ סך אָרט און אויסגעשידן שעדלעכע גאַזן. אויך דער רעמאָנט פון די אַקומולאַטאָרן, וועלכע פלעגן כסדר און זייער גיך צעשטערט ווערן, איז געווען פאַרבונדן מיט גרויסע הוצאות. חוץ דעם פלעגט נאָך ביים אָנלאָדן די אַקומולאַטאָרן פאַרלוירן-גיין זייער אַ סך ענערגיע, און דאָס אַלץ צוזאַמען האָט שטאַרק פאַרקלענערט די ווירטשאַפטלעכקייט פון די שטראָם-שפּייכלערס אין אַ גרויסן פאַרנעם. עדיסאָן האָט פאַרשטאַנען, אַז אין דער צוקונפט וועלן די אַקומולאַטאָרן אויף די עלעקטרישע סטאַציעס ווייט נישט שפּילן אַזאַ ראָלע, ווי מען האָט זיך עס אין אָנהייב פאָרגעשטעלט און ער איז געקומען צו אַזאַ אויספיר: דער בעסטער אַקומולאַטאָר פאַר אַן עלעקטרישער סטאַציע איז אַ טאָן קוילן.

ביי עדיסאָנען איז אויפגעקומען דער געדאַנק, אַז די אָנווענדונג פון אַקומולאַטאָרן אין אַ גרויסן מאָסשטאַב קאָן געמאָלט זיין אויף אַן אַנדער געביט. ער האָט געוואָלט, אַז פערד זאָלן אויפהערן צו שלעפן וואַגנס איבער די גאַסן פון די שטעט, און אַנשטאָט דעם זאָלן זיך אַליין באַוועגן עלעקטרישע וואַגנס, וואָס זאָלן פירן מיט זיך די מאָטאָר-קראַפט אין דער געשטאַלט פון פאַרהעלטנישמעסיק קליינע אַקומולאַטאָרן. דער בליי-אַקומולאַטאָר איז דערצו געווען אינגאַנצן נישט צוגעפּאַסט מחמת זיין שווערער מאַסע, וועלכע מען האָט שטענדיק געמוזט מיטשלעפן. אגב האָט דער אַקומולאַטאָר חוץ זיין שעדלעכער שוועבל-זויערס געהאַט נאָך אַנדערע חסרונות. ביי די טרייסלונגען, וואָס זענען געווען אומפאַרמיידלעך אין אַ וואָגן, פלעגן זיך פון די בלייענע פלאַטן אָפּטיילן שטיקלעך, אַראָפּפאַלן אויפן דעק און אָפטמאָל אַרויסרופן אַ קורץ-שלוס צווישן די פלאַטן פון אַקומולאַטאָר. די פלאַטן פלעגן זיך אויסקרימען, ביי אַ נישט-ריכטיקער באַהאַנדלונג פלעגט זייער אויבערשטע שיכט אָדער האַרט-ווערן אָדער אינגאַנצן

אַראָפּפאַלן. עס האָט, זיך בכן געפּאָדערט אַן אַקומולאַטאָר, וואָס זאָל זיין לייכטער אין געוויכט, וואָס זאָל אויסהאַלטן די גרעסטע טרייסלונגען און זאָל פאַר אַן עלעקטראָליט האָבן אָנשטאָט שטאַרקע שוועבל־זויערס אַן אַנדערע פליסיקייט.

פאַרבייטן אין די שטעט פערד אויף אַקומולאַטאָרן איז אין אַ סך באַציִונגען געווען זייער אַן אינטערעסאַנט פּראָבלעם, וואָס איז ווערט געווען די אָנשטרענגונגען פון אַזאַ דערפינדער ווי עדיסאָן. קודם־כל האָט עדיסאָן געוואָלט פאַרבייטן אין די פלאַטן פון אַקומולאַטאָר דאָס שווערע און טייערע בליי אויף אַ לייכטערן און ביליקערן מעטאַל. ער האָט גענומען אייזן און ניקעל פאַר די צוויי וויכטיקסטע באַשטאַנד־טיילן פון די פלאַטן (עלעקטראָדן) אין זיין אַקומולאַטאָר. די פלאַטן ביי אים זענען אייגנטלעך געווען נעצן פון פאַרניקעלטן שטאָל. דער פּאָזיטיווער אָדער ניקעל־עלעקטראָד האָט געהאַט לערך 30 דורכגעלעכערטע רערלעך, און אין זיי האָט זיך פונקט ווי אין אַ זאַק געפונען ניקעל־הידראַט אין דער געשטאַלט פון אַ פיין פאַרטיילטער פּאָריקער מאַסע. אין דעם נעגאַטיוון אָדער אייזן־עלעקטראָד זענען געווען 24 מעטאַלענע דורכגעלעכערטע טאַשן אָנגעפילט מיט אייזן־אָקסיד. פאַר אַן עלעקטראָליט, ד. ה., פאַר דער פליסיקייט צווישן די פלאַטן האָט עדיסאָן גענומען אַ שוואַכן לויג, וואָס פלעגט נישט צעפרעסן די פלאַטן און נישט אויסטיילן ביי דער אָנלאָדונג קיין שעדלעכע גאַזן. די ביזאַהעריקע קליינע בליי־אַקומולאַטאָרן, האָבן געהאַט געפעסן פון גלאָז אָדער האַרטע גומי און פלעגן זיך לייכט צעברעכן. עדיסאָן האָט זיין אַקומולאַטאָר אַריינגעשטעלט אין אַ געפעס פון פאַרניקעלטן שטאָל; אַזאַ אַקומולאַטאָר האָט מען געקאָנט, ווי אַ גרויסע מילך־כלי וואַרפן אַהין און אַהער, און קיין זאַך האָט אים נישט געשאַדט. מיר קאָנען דאָ נישט באַשרייבן, וואָס פאַר אַ ריזיקע אַרבעט עס האָט זיך געפאָדערט ביז עדיסאָנס אַקומולאַטאָר איז געוואָרן אַ פּראַקטישער מכשיר. עס וועט גענוג זיין צו זאָגן, אַז ער איז געווען אַ רעזולטאַט פון 50.000 עקספּערימענטן, און אַז מען האָט אַרום אים געאַרבעט פיר יאָר צייט.

אין יאָר 1909 איז די אַרבעט געווען פֿאַרענדיקט, און עדיסאָן האָט אויף זיין אַקומולאַטאָר געלייגט גרויסע האָפענונגען. ער האָט געמיינט, אַז מיטן ענין וועלן זיך פֿאַראינטערעסירן די עלעקטרישע סטאַציעס, כּדי צו פֿאַרגרעסערן זייער אומזאַץ. ביז־אַהער פֿלעגט דער גרעסטער טייל זייערע מאַשינען זיין נישט טעטיק פֿון אינדערפֿרי ביזן פֿינצטער ווערן אין אָוונט. וואָלט מען אָבער אין שטאָטישן פֿאַרקער באַנוצט אַ סך אַקומולאַטאָרן וואָלט מען זיי געקאָנט אָנלאָדן אויף די עלעקטרישע סטאַציעס פֿאַר אַ שפּאָט ביליקן פּרייז אין דער צייט פֿון דער קלענסטער באַלאַסטונג. דאָס וואָלט געווען אַ גוט געשעפֿט פֿאַר די סטאַציעס, און די באַנוצער פֿון די אַקומולאַטאָרן וואָלטן געהאַט אַ ביליקן שטראָם, ד. ה., ביליקע ענערגיע.

די עלעקטרישע סטאַציעס האָבן אין דער ריכטונג אַנטוויקלט אַ שטאַרקע פּראָפּאַגאַנדע, און עס האָבן זיך באַוויזן זייער אַ סך וואָגנס, דער עיקר לאַסט־וואָגנס, מיט אַקומולאַטאָרן. אין משך פֿון אַ קורצער צייט איז אין ניו־יאָרק אַריין אַפֿילו אין דער מאָדע צו פֿאָרן אין די עלעקטרישע לוקסוס־קאַרעטעס אָן געריוש. דער פּרוּוו איז אָבער געווען באַגרענעצט מיט דער שטאָט אַליין, ווייל ביים אַרויספֿאָרן ווייט הינטער דער שטאָט פֿלעגט נישט קלעקן דער שטראָם, וואָס איז געווען אויפֿגעשפּייכלערט אין וואָגן. מען האָט געפּרוּווט גליק אויך מיט דער שטאָט־באַן און אַוועקגעלאָזן אויף געוויסע ליניעס וואַגאָנען מיט אַקומולאַטאָרן. נאָר דאָס האָט געהאַט אַ זין בלויז אין געציילטע אויסנאַמס־פֿאַלן, ווו מען האָט זיך נישט געקאָנט געבן קיין אַנדערע עצה. דערווייל האָבן באַקומען אַ גרויסע פֿאַרשפּרייטונג די אויטאָמאָבילן, וועלכע זענען געגאַנגען אויף בענזין און ענלעכע שטאָפֿן און האָבן געפֿירט מיט זיך אַ זעלבשטענדיקן קוואַל פֿון ענערגיע. דאָס האָט אינגאַנצן אַרויסגעשטויסן די אַקומולאַטאָרן, וועלכע זענען געווען אָנגעוויזן אויף די עלעקטרישע סטאַציעס. פֿון דעם פֿאַרויסגעזעענעם גרויסן אומזאַץ איז גאָרנישט געוואָרן, און די פֿערד זענען אַרויסגעשטויסן געוואָרן נישט דורך די אַקומולאַטאָרן, ווי עדיסאָן האָט געמיינט, נאָר דורך דעם בענזין־מאָטאָר.

דער אייזן-ניקעל-אַקומולאַטאָר האָט נישט באַקומען אַזאַ גרויסע פאַרשפרייטונג, ווי עדיסאָן האָט זיך גערעכט, נאָר ער האָט פונדעסטוועגן גרויסע מעלות. אין אַ סך פאַלן איז עדיסאָנס אַקומולאַטאָר צוליב די פריער-דערמאָנטע מעלות און דער עיקר צוליב דעם, וואָס ער ווערט נישט צעשטערט, מער צוגעפּאַסט ווי די בליי-אַקומולאַטאָרן. אין עדיסאָנס וואַרשטאַטן אין אָרענדזש פּראָדוצירט מען טאָקע כּסדר זיינע אַקומולאַטאָרן, און זיי ווערן פאַרשפּרייט אין אַלע עקן פון דער וועלט. אַן אומגעריכטן גרויסן אָפּזאַץ האָט געבראַכט מיט זיך די אויפבליִונג פון ראַדיאָ. צו יעדערן בעסערן ראַדיאָ-אַפּאַראַט איז נויטיק לכל-הפחות איין אַקומולאַטאָר, און אין אַמעריקע נוצט מען עפטער פון אַלץ עדיסאָנס אַקומולאַטאָר, ווייל אין אַ פּריוואַטער דירה איז ער אַפּולע זיכערער ווי די בליי-אַקומולאַטאָרן מיט שוועבל-זויערס. אויך אין דער מיליטערישער ראַדיאָ-טעלעפאָניע באַנוצט מען אָפט עדיסאָנס אַקומולאַטאָר, ווייל ער ווערט נישט קאַליע פון אויפטרייסלונגען.

עס איז אַריבער אַ יאָר צייט, זינט ס'האָט אָנגעהויבן צו אַרבעטן די ערשטע עלעקטרישע סטאַציע אין דער פּירל-סטריט אין ניו-יאָרק, און עס זענען נישט מקוים געוואָרן די בייזע נביאות פון די פּעסימיסטן און קריטיקער. דאָס האָט געמאַכט אַ גרויסן איינדרוק אין די פאַרייניקטע שטאַטן, און יעדע שטאָט האָט געוואָלט באַקומען איר אייגענע עלעקטרישע סטאַציע. די „עדיסאָן-געזעלשאַפט" האָט געמוזט כּסדר אַרויסשיקן מענטשן, וועלכע פלעגן פּראָיעקטירן די סטאַציעס און שליסן אָפּמאַכן מיט די שטעט. דעמאָלט, אין יאָר 1884, האָט די רייזע פון ניו-יאָרק אין די אַנדערע גרויסע שטעט פון צפון-אַמעריקע געדויערט מינדעסטנס עטלעכע טעג, און ווען דער אַרויסגעשיקטער פאָרשטייער פלעגט נאָך זיצן אין צוג, איז אָפט געווען נויטיק זיך מיט אים מאָמענטאַל צו פאַרשטענדיקן פון עדיסאָנס ניו-יאָרקער ביוראָ אין דער פינפטער אַוועניו. עדיסאָן האָט איינגעזען, אַז עס וואָלט געווען זייער וויכטיק איינצושטעלן אַ פאַרבינדונג צווישן דעם פאָרנדיקן צוג און איינעם פון די דערבייאיקע טעלעגראַפישע דראָטן, און

אין יאָר 1885 האָט ער געשאַפן דעם פּאָרגייער פון איצטיקן אָנ־דראָטיקן טעלעגראַף.

עדיסאָנס סיסטעם איז באַשטאַנען דערין, וואָס אין אַ וואַגאָן פון פאָרנדיקן צוג האָט זיך געפונען אַ טעלעגראַפישער אַפּאַראַט, וועלכער איז געווען פאַרבונדן מיט אַן עלעקטרישן וויבראַטאָר. די שטראָם־וויבּרירונגען פלעגן דויערן לענגער און קירצער בהסכם מיט די צייכנס פון מאָרזעס אלף־בית און פלעגן ווערן איבערגעגעבן צו אַ מעטאַלענעם דראָט, וואָס האָט זיך געפונען אויפן דאַך פון וואַגאָן; איצט וואָלט מען אַזאַ דראָט אָנגערופן אַנטענע. פון דעם דראָט האָבן זיך די וויבּרירונגען דורך דער לופט פאַר־שפּרייט אין אַ שכינותדיקער טעלעגראַף־ליניע, און ביי איר סוף האָט מען אויפגענומען די סיגנאַלן. עדיסאָן האָט צוערשט זיין סיסטעם אויסגעפּרוּווט אויף דער „סטייטן־איילענד"־אייזנבאַן, דערנאָך האָט ער עס פאַרפולקומט צוזאַמען מיט צוויי אַנדערע טעכניקער און עס האָט יאָרנלאַנג רעגלמעסיק פונקציאָנירט אויף אַ גרעסערער אייזנבאַן־ליניע. די אָנדראָטיקע טעלעגראַפיע איז אין אַ גרעסערן מאַסשטאַב געווען טעטיק זינט דעם 6־טן אָקטאָבער 1887. דאָס סיסטעם האָט זיך געשטיצט אויף דער ווירקונג פון אינדוקציע צווישן צוויי אָפּגעזונדערטע שטראָם־קרייזן. דער גרעס־טער אָפּשטאַנד, אויף וועלכן עס האָט געווירקט די אינדוקציע, האָט דעמאָלט אויסגעמאַכט 180 מעטער.

עס איז אין געוויסן זין אַ טראַגעדיע, וואָס עדיסאָן האָט דעמאָלט געפונען דעם שליסל צו דער שפּעטערדיקער ראַדיאָ־טעלעגראַפיע און האָט אים פאָרט אַרויסגעלאָזן פון זיינע הענט. ער האָט בכלל נישט נויטיק געהאַט זיך אָפּצוגעבן מיט דער פאַרבעסערונג פון זיין סיסטעם, וואָס האָט זיך געשטיצט אויף אינדוקציע, וואָרים ער האָט שוין אין יאָר 1875 געהאַט אַנטדעקט די ענערגיע, וואָס איז נויטיק פאַר אָנדראָטיקער טעלעגראַפיע. דידאָזיקע ענערגיע פאַרשפּרייט זיך איצט דורכן עטער אויף גרויסע אָפּשטאַנדן אין דער געשטאַלט פון די אַזויגערופענע ראַדיאָ־כוואַליעס. עדיסאָן האָט זי געהאַלטן אין די הענט, נאָר ער האָט בשעת־מעשה נישט באַנומען די אמתע נאַטור פון דערדאָזיקער ערנערגיע.

עס וואָלט אונז פאַרפירט צו ווייט, אויב מיר וואָלטן געוואָלט באַשרייבן די עקספּערימענטן, אַ דאַנק וועלכע עדיסאָן האָט צופעליק אַנטדעקט דידאָזיקע ענערגיע. עס איז אַ פאַקט, אַז ווען מען שאַפט אין אַן אַפּאַראַט גיכע עלעקטרישע וויברירונגען, אַנטשטייען עלעקטרישע כוואַליעס; זיי פאַרשפרייטן זיך אין רוים, און מען קאָן זיי אויפדעקן אַ דאַנק אַ פונק, וואָס שפרינגט-אַריבער צווישן צוויי קעגנאיבערדיקע שפּיצן פון אַן אויפנעם-אַפּאַראַט. עדיסאָן איז געווען איבערצייגט, אַז ער האָט אַנטדעקט אַ נייעם מין ענערגיע, און ער האָט זי אָנגערופן „עטערישע קראַפט". אין דער ווירקלעכקייט האָט ער געהאַט צו טון מיט די עלעקטראָ-מאַגנעטישע כוואַליעס, אויף וועלכע עס שטיצט זיך די איצטיקע ראַדיאָ-טעלעגראַפיע און טעלעפאָניע. עדיסאָנס דערקלערונג, אַז ער האָט אַנטדעקט אַ נייע פאָרם פון ענערגיע, האָט אַרויסגערופן אַלערליי וויסנשאַפטלעכע דיסקוסיעס. קיינער האָט אָבער נישט געלייקנט, אַז עדיסאָן האָט זיך דאָ צופעליק אָנגעשטויסן אויף אַ ביזאַהער אומבאַקאַנטער פאָרם פון עלעקטרישער ענערגיע, און דאָס האָבן שפּעטער באַשטעטיקט אויך אַזוינע באַרימטע געלערנטע ווי אָ ל י וו ע ר ל אָ ד ז ש און וו י ל י אַ ם ט אָ מ ס אָ ן.

דעם פריער-דערמאָנטן אויפנעם-אַפּאַראַט, ווו עלעקטרישע כוואַליעס האָבן פונדערווייטנס אַרויסגערופן פונקען, האָט מען אַרויסגעשיקט קיין פּאַריז צו דער ערשטער אינטערנאַציאָנאַלער עלעקטרישער אויסשטעלונג, און דעם מחבר פון דעם ביכל איז אויסגעקומען אַ סך מאָל צו דעמאָנסטרירן די אומפאַרשטענדלעכע עטערישע קראַפט פאַר אַן אינטעליגענטער פּובליק. מען איז אָבער דעמאָלט געווען פאַרטון אין דיסקוסיעס אַרום דער עלעקטרישער באַלייכטונג, און סיי עדיסאָן, סיי די געלערנטע האָבן נישט געהאַט קיין צייט זיך צו פאַרקלערן וועגן דער נייער פאָרם פון ענערגיע. אויב עדיסאָן וואָלט זיך דערמאָנט וועגן דער-דאָזיקער עטערישער קראַפט, בשעת ער האָט אַריינגעפירט אין דער פּראַקטיק זיין אָנדראָטיקן טעלעגראַף, און אויב ער וואָלט זי אויסגענוצט אָנשטאָט דער אינדוקציע, וואָלט ער געוואָרן פאָטער פון ראַדיאָ. דאָס מאָל האָט ער נישט געלייגט קיין אַכט

אויף דער געהיימניספולער פאָרם פון ענערגיע. איר גרויסע באַדייטונג האָט ער איינגעזען ערשט דעמאָלט, ווען הערץ האָט אויף אַ טעאָרעטישער באַזע אויסגעפאָרשט די נאַטור פון די עלעקטראָמאַגנעטישע כוואַליעס, און מאַרקאָני האָט זיי פּראַקטיש אויסגענוצט אין זיין אָנדראָטיקער טעלעגראַפיע. עדיסאָנס פּאַטענט אויף זיין סיסטעם פון אָנדראָטיקער טעלעגראַפיע איז מחמת דעם פּרינציפּ פון אינדוקציע געווען גילטיק בלויז אין אַ באַגרענעצט געביט. עדיסאָן האָט געמוזט אָנערקענען, אַז מאַרקאָני האָט אים איבערגעשטיגן, און אין יאָר 1903 האָט ער זיין פּאַטענט, וועלכער האָט געהאַט אַ ווערט אויך פאַר מאַרקאָנין, פאַרקויפט דער מאַרקאָני-ראַדיאָ-געזעלשאַפט.

עס איז אַן אויסטערלישער צופאַל, וואָס עדיסאָן האָט אַנטדעקט אויך אַ צווייטן יסוד פון דעם איצטיקן ראַדיאָ, נאָר אויך דאָ האָט ער נישט אויסגענוצט זיין אַנטדעקונג צום ריכטיקן מאָמענט. אין יאָר 1882 האָט ער געמאַכט עקספּערימענטן וועגן דער צע-שטערונג פון קוילן-פעדים אין זיינע עלעקטרישע לעמפּלעך. ער האָט באַמערקט, אַז עס קומט-פאָר אַ באָמבאַרדירונג פון מאָלעקולן, וועלכע פליען כסדר אַרויס פון דעם פאָדים, און האָט געוווסט, אַז דאָס ווערט אַרויסגערופן דורך דעם עלעקטרישן שטראָם, נאָר ער האָט דעמאָלט נישט געקאָנט האָבן קיין שום אַנונג, אַז עס עקזיסטירן עלעקטראָנען, וואָס ווערן אַרויסגעשליידערט פון דעם גליענדיקן פאָדים. אין זיינע ווייטערדיקע עקספּערימענטן האָט עדיסאָן באַדעקט די דרויסנדיקע ווענטלעך פון זיין לעמפּל מיט סטאַניאָל און פאַרבונדן דעם גלי-פאָדים מיטן נעגאַטיוון פּאָלוס פון אַ באַטעריע און דעם סטאַניאָל מיטן פּאָזיטיוון פּאָלוס. דער פאָדים און דער דרויסנדיקער סטאַניאָל זענען געווען איזאָלירט איינער פון דעם אַנדערן דורך אַ הויכן וואַקוום אין לעמפּל און דורך זיין גלעזערן ווענטל, און פונדעסטוועגן איז צווישן זיי געווען צו באַמערקן אָ מין שטראָם פון עלעקטריע. די דערשיינונג זענען די געלערנטע נישט אימשטאַנד געווען צו דער-קלערן, און מען האָט זי אָנגערופן „עדיסאָן-עפעקט”. עדיסאָן האָט די דערשיינונג ווייטער נישט געפאָרשט. אין יאָר 1882 האָט ער

נאָך נישט געווּסט, אַז מיט דעמדאָזיקן עפעקט האָט ער אייגנטלעך געשאַפן דאָס אורבילד פון די איצטיקע ראַדיאָ־לעמפּלעך, וואָס אָן זיי וואָלט דער ראַדיאָ געווען אוממעגלעך. אַזוי־אַרום האָט ער ווידער אויסגעלאָזן אַ געלעגנהייט צו מאַכן אַ גוואַלטיק וויכטיקע דערפינדונג, וואָס אַ דאַנק איר וואָלט ער געוואָרן דער באַשאַפער פון דער ראַדיאָ־אינדוסטריע.

דעם עדיסאָן־עפעקט האָבן אונטערזוכט צוערשט פ ל ע מ י נ ג און דערנאָך פ ר י ס און ביזן יאָר 1888 האָבן די געלערנטע פעסט־געשטעלט בלויז דאָס, אַז פון דעם קוילן־פאָדים אין דעם לעמפּל ווערן ביי אַן אַנטשפּרעכנדיקער לאָדונג אַרויסגעשטויסן מאָלעקולן אין אַ באַשטימטער גראַד־ליניקער ריכטונג. אין יאָר 1889 איז פלעמינג געוואָרן דער טעכנישער באַראַטער פון דער מאַרקאָני־ראַדיאָ־געזעלשאַפט. ער האָט געזוכט אַ מיטל, ווי אַזוי צו פאַר־וואַנדלען אין אַ גלייכשטראָם די הויך־פרעקווענטע וועקסלשטראָמען, וואָס האָבן געזאָלט באַנוצט ווערן אין דער אָנדראָטיקער טעלעגראַפיע; דער גלייכשטראָם איז נויטיק געווען כדי אַרויסצורופן די געזעענע מאָרזע־סיגנאַלן. פלעמינג האָט צו דעם צוועק געשאַפן דעם עלעקט־ראַליטישן אויסגלייכער, דער מכשיר האָט אָבער נישט גענוג גיך געאַרבעט. צופעליק איז פלעמינג געפאַלן אויפן געדאַנק אויסצונוצן אַ לעמפּל, מיט וועלכן ער האָט זיך פריער באַנוצט אויף אויס־צופאָרשן דעם עדיסאָן־עפעקט, וואָס באַווייזט זיך בלויז ביי אַ באַשטימטער ריכטונג פון שטראָם. צו זיין גרעסטער פאַרווּנדערונג האָט זיך פלעמינג איבערצייגט, אַז דאָס איז דער געזוכטער אויס־גלייכער. אַזוי־אַרום האָט ער געפונען דעם פעלנדיקן רינג אין דער קייט פון דער ראַדיאָ־טעלעגראַפיע. דאָס איז געווען דער לאָמפּ מיטן עדיסאָן־עפעקט, און פלעמינג האָט אים דעמאָלט אָנ־גערופן „וויבריר־לעמפּל". אין יאָר 1904 האָט פלעמינג באַקומען אַ פּאַטענט אויף זיין „וויבריר־אויסגלייכער"; עס זענען דעמאָלט אַריבער 22 יאָר זינט עדיסאָן האָט געמאַכט זיין ערשטע אַנט־דעקונג אויף דעם געביט.

עדיסאָן דער מענטש.

אויף די פריערדיקע זייטלעך האָב איך פולקום אָביעקטיוו און טרוקן געשילדערט עדיסאָנס פּילזייטיקע טעטיקייט. איך האָב דערביי אָפּגעוואָרפן די מליצות פון די ביאָגראַפן, וואָס ווילן דעמדאָזיקן גרויסן אַרבעטס-מענטש פאָרשטעלן ווי אַ העלד פון אַ ראָמאַן. מיר, די מיטאַרבעטער פון דעם דערפינדער, מיט וועמען מיר האָבן צוזאַמען געאַרבעט כּמעט 50 יאָר, ווייסן, אַז עדיסאָן איז דער באַשיידנסטער מענטש אין דער וועלט, און אַז ער איז ווייטער פון אַלץ פון סענסאַציע.

פון די אַלע אַנעקדאָטן, וואָס מען דערציילט וועגן עדיסאָנען, איז אַפילו קיין דריטל נישט ריכטיק. ווען אַן אַמעריקאַנער רעפּאָרטער געפינט נישט קיין טעמע, טראַכט ער צו אַן אינטערוויו מיט עדיסאָנען, וואָס איז גאָרנישט פאָרגעקומען, און לייגט עדיסאָנען אַריין אין מויל ווערטער, וועלכע יענער האָט גאָרנישט געזאָגט. עדיסאָן האָט אַלעמאָל פיינט געהאַט אַרויסצוטרעטן פאַר דער עפנטלעכקייט; בלויז די אייגנטימער פון זיינע דערפינדונגען האָבן אַרום זיין נאָמען געמאַכט אַ גרויסע רעקלאַמע. עדיסאָן האָט אויך פיינט צו זאָגן נביאות, פון דעם מין, וואָס באַוויזט זיך גראָד איצט אַזוי אָפט אין דער פּרעסע. עס איז זעלבסטפאַרשטענדלעך, אַז עדיסאָן האָט זיין אייגענע מיינונג וועגן די געשעענישן פון טאָג, און אַז ער זאָגט-אַרויס זיין מיינונג אין פּריוואַטע געשפּרעכן. ער האָט אָבער נישט קיין שום אַמביציע, אַז מען זאָל אויף זיינע צומייסט צופעליקע ווערטער לייגן מער אַכט ווי אויף די ווערטער פון אַנדערע מענטשן.

עדיסאָן האָט קיינמאָל נישט געוואָלט, מען זאָל אים האַלטן פאַר אַ גאון. עס זענען באַקאַנט זיינע ווערטער: „גאונות איז איין פּראָצענט גליק און 99 פּראָצענט שוויס. גאונות באַשטייט פון אָנגעשטרענגטער אַרבעט, געזונטן מענטשלעכן שכל און דעקשנות ביים פאַרווירקלעכן אַ געדאַנק. אויב עמיצן פאַלט אַמאָל איין אַ גליקלעכער געדאַנק, איז דאָס נישט זיין פאַרדינסט“. עדיסאָן האָט אַלעמאָל פיינט געהאַט איבערטריבענע לויב-גע-

זאַנגען. ער האָט העכסטנס געוואָלט, מען זאָל אָנערקענען זיין אַרבעט און זיין אויסערגעוויינלעכע פלייסיקייט, און ער פלעגט אַלעמאָל דער ערשטער אָנערקענען די פאַרדינסטן פון אַנדערע, וועלכע האָבן צופעליק געאַרבעט אויף זיין געביט און געווען אַזוי-אַרום זיינע קאָנקורענטן. אויף זיינע דערפאָלגן פלעגט ער זאָגן, אַז זיי שטאַמען אויסשליסלעך פון פאָלגנדיקן רעצעפט: „אָנגעשטרענגטע אַרבעט; מעגלעכסט ווייניק שלאָף און אומבאַגרענעצטע אויסנוצונג פון דער אייגענער פאַנטאַזיע”. ער האָט מייסטערהאַפט אויסגענוצט דעם רעצעפט, און דאָס האָט אים אויפגעהויבן איבער אַלע אַנדערע מענטשן.

עדיסאָן איז אין אַלע זיינע געוווינהייטן אַן איינפאַכער מענטש. עס וואָלט אָבער געווען אַ גרויסער פעלער צו דערקלערן דידאָזיקע איינפאַכקייט מיט קנאַפער בילדונג. דער גרויסער טעכניקער איז זייער אַ באַלעזענער און געבילדעטער מענטש; מען קאָן מיט אים רעדן אויף באַליביקע טעמען, און אַלעמאָל וועט מען פון אים הערן עפּעס נייעס. אַ דאַנק זיינע כּסדרדיקע עקספּערימענטן איז ער געוואָרן אַ מייסטער פון פּראַקטישע נאַטור-וויסנשאַפטן. עס איז נישטאָ קיין איין געזעץ פון פיזיק אָדער כעמיע, וואָס ער זאָל נישט האָבן אויסגעפּרוווט זיין ריכטיקייט. עדיסאָן האָט אָבער אַ שייכות נישט בלויז צו דער וויסנשאַפט, ער איז אויך אַ גרויסער פאַרערער פון קונסט. ווייניק ווער עס ווייסט, אַז עדיסאָן האָט שוין אין זיינע יונגע יאָרן געקאָנט שפּילן אויף אַן אָרגאַן, און אַז בשעת זיינע וואַנדערונגען האָט ער זיך באַמיט צו הערן מוזיק, וווּ נאָר ס'איז מעגלעך געווען. בשעת די פּרוּוון אַרום דעם פאָנאָגראַף האָט ער זיך אָפּגעגעבן מיט טיפע מוזיקאַלישע שטודיען. ער איז אַ גרויסער קענער פון מוזיק-געשיכטע, אין זיין ביבליאָטעק פאַרמאָגט ער אַ סך ווערק וועגן מאָלעריי און סקולפּטור. ער איז געווען שטאַרק באַפריינדעט מיטן באַרימטן פידל-ווירטואָז רעמעני. ווען עדיסאָן פלעגט אין זיין ניו-יאָרקער ביוראָ אין דער פינפטער אַוועניו אַרבעטן ביי דער נאַכט, פלעגט רעמעני אָפט קומען מיט זיין פידל און שפּילן שעהן-לאַנג. אַפילו ווען עדיסאָן האָט געמוזט ביינאַכט

גיין אין זיינע וואַרשטאַטן (זיי האָבן זיך געפונען אין אַ שטאָטטייל, וואָס האָט געהאַט זייער אַ שלעכטן שם), איז רעמעני מיטגעגאַנגען מיט זיין פידל. צו דער ליטעראַטור האָט עדיסאָן געהאַט אַ שייכות נאָך פון אַמאָל. נאָך אַלס טעלעגראַפיסט איז ער געווען אַ באַגייסטערטער אָנהענגער פון וויקטאָר הוגאָ, און זיינע חברים האָבן אים אָנגערופן טאָמאַס אַלוואַ הוגאָ. נאָך די ביכער און עקספּערימענטן האָט ער אויסגעגעבן זיין געלט קודם-כל אויף טעאַטער, ווו ער פלעגט גיין אויף דראַמאַטישע פאַרשטעלונגען. אויך איצט איז עדיסאָן באַקאַנט מיט אַלע מאָדערנע ליטעראַרישע ווערק.

נישט געאַכט אויף זיינע באַשעפטיקונגען, לאָזט עדיסאָן נישט אַדורך אומבאַמערקט קיין איין געשעעניש פון טאָג. ער זאָגט: „איך לעב נישט פאַר דער פאַרגאַנגענהייט, נאָר פאַרן היינט און פאַרן מאָרגן. מיך אינטערעסירט אַלץ, וואָס באַדייט אַ פּראָגרעס, — סיי וויסנשאַפט און קונסט, סיי פאָלקס-ווירטשאַפט און פּאָליטיק. איך לעב אין מיין אייגענער וועלט, וואָס באַוועגט זיך כסדר פאָרויס, און איך געניס פון איר יעדע מינוט". ווי שטאַרק עדיסאָן אינטערעסירט זיך מיט די ווייטסטע געשעענישן און מיט זייער איינפלוס אויף דער פאָלקס-ווירטשאַפט, ווייזט פאָלגנדיקער ביישפּיל. מיר האָבן נאָך דער מלחמה געטראַכט אין אונגאַרן וועגן אַרויספירן אונזער לאַנד פון דעם פינאַנסיעלן כאַאָס, און עס איז אויפגעקומען דער געדאַנק צו שאַפן מיט אונזערע אייגענע מיטלען אַ מין גאָלדענע וואַלוטע. מען האָט געזאָגט: אונגאַרן האָט גאָלד אין לאַנד, ווייל עס האָט ווייץ, און ווייץ פאַרלירט קיינמאָל נישט זיין ווערט. לאָמיר בכן אַרויסלאָזן ווערטפאַפירן נישט אין גאָלד נאָר אין מעטער-צענטנערס ווייץ; די פאַפירן וועט מען אויסקויפן אויך מיט ווייץ. די ידיעה וועגן דערדאָזיקער נייער וואַלוטע איז אונטערן קעפּל: „ווייץ אַלס וואַלוטע אין אונגאַרן" אָפּגעדרוקט געוואָרן אין אַן אַמעריקאַנער האַנדלס-צייטונג, ווו עדיסאָן האָט זי איבערגעלייענט. ער האָט מיר מיטגעטיילט, אַז ער האָט זיך דערוווּסט וועגן דעם ענין און אַז ער האָט פאָרגעלייגט אַן ענלעכן פּלאַן דער רעגירונג

פון די פאַראייניקטע שטאַטן. אין זיין בריוו צו מיר האָט ער אַרומגערעדט דעם אונטערשיד צווישן זיין אויפפאַסונג און דער אונגאַרישער אויפפאַסונג פון דער זאַך.

עדיסאָנס איינפאַכקייט, וואָס איך האַב זי דערמאָנט ווי איינע פון זיינע וויכטיקסטע כאַראַקטער-אייגנשאַפטן, קומט צום אויסדרוק אויך אין זיין קליידונג. זינט זיין אַרבעט ווי אַ טעלע־גראַפיסט ביז צום 40-טן לעבנס-יאָר האָט עדיסאָן זיך קיינמאָל נישט געבייט קיין בגד ביי קיין שניידער, נאָר אַלעמאָל געקויפט פאַרטיקע קליידער אין ביליקע געשעפטן. ערשט ווען ער האָט געמוזט וועגן זיינע דערפינדונגען אונטערהאַנדלען מיט די גרעסטע פינאַנסיסטן, האָט ער זיך געלאָזט איינרעדן, ער זאָל זיך בעסער אָנטון. ער האָט געקויפט אַ גוטן, זעלבסטפאַרשטענדלעך אַ פאַרטיקן אַנצוג פאַר 30 דאָלאַר. באַלד דערויף האָט ער געמאַכט עקספּערי־מענטן מיט זויערסן, און זיי האָבן אים פאַרברענט דעם אָקאָרשט־געקויפטן אַנצוג. „אָט דאָס האָט מען", האָט עדיסאָן געברומט, „ווען מען לייגט-אַריין אַזוי פיל געלט אין אַן אַנצוג". נאָך אַ צווייט מאָל האָט עדיסאָן אויסגעגעבן געלט אויף אַ בעסערן אַנצוג. דאָס איז געווען אין יאָר 1878, ווען ער איז געפאָרן קיין וואַשינגטאָן, כדי צו דעמאָנסטרירן זיין פאָנאָגראַף פאַרן פרעזידענט פון די פאַראייניקטע שטאַטן און פאַר די פאַרזאַמלטע סענאַטאָרן. דערנאָך האָט זיך ווידער אָנגעהויבן דער פעריאָד פון די ביליקע אַנצוגן; צומייסט זענען זיי געווען זייער טונקל, און די קינדער פלעגן אים באַגריסן אויף דער גאַס: זיי האָבן געמיינט, אַז דער ערנסטער מאַן מיטן גלאַט-ראַזירטן פנים איז אַ פּאַסטאָר. אינדער־היים איז אַ באַשטאַנד-טייל פון זיין טואַלעט געווען אַ ווייס זיידן טיכל אַרום האַלז; דאָס טיכל פלעגט ער קיינמאָל נישט אויסטון. ערשט אין די שפּעטערדיקע יאָרן איז עדיסאָן געווען געצוווּנגען אויפצונעמען געסט אָדער גיין צו גאַסט און דעמאָלט האָט ער זיך געלאָזט נייען אַנצוגן ביי אַ שניידער. אָבער שוין נאָך דער ערשטער באַשטעלונג איז עדיסאָן מער נישט געקומען צום שניידער. און אין משך פון 20 יאָר האָט דער שניידער כסדר געבייט אַנצוגן, נישט זעענדיק עדיסאָנען, לויט דער מאָס פון דער ערשטער באַשטעלונג.

עדיסאָן איז קיינמאָל נישט געווען קיין גרויסער עסער. בשעת זיינע וואַנדער־יאָרן איז אַ גלאָז קאַווע, עטלעכע קוכנס און אַביסל פרוכט געווען כמעט זיין איינציקע שפּייז. אויך שפּעטער, ווען ער האָט זיך שוין געקאָנט פאַרגינען בעסערע און טייערערע מאכלים, זענען זיינע מאָלצייטן געווען אויסערסט באַשיידן. ער האָט נישט אויפגעהערט ליב צו האָבן קוכנס און ער עסט זיי מיט פרוכט גערנער פאַר פלייש אָדער פיש. ערשט אין די לעצטע צענטליק יאָרן האָט עדיסאָן צוליב זיין פאַמיליע געמוזט פירן אַ שטאַט, זאָרגן וועגן אַ פיינער קיך און האָבן באַדינער ביים עסן. אַזוי־אַרום האָט ער זיך געמוזט אָפּזאָגן פון די באַשיידענע און נישט־געצווונגענע מאָלצייטן.

עדיסאָן קאָן זיך אָפּט אויף וואָכן־לאַנג אָפּשיידן פון דער דרויסנדיקער וועלט. פונדעסטוועגן האָט ער נישט פיינט צו זיין אין געזעלשאַפט, אָבער נאָר אין דעם פאַל, ווען ער האָט אַ מעגלעכקייט פלוצים אַוועקצוגיין. אין זיין לאַנג לעבן האָט עדיסאָן געהאַט אַ סך חברים, אַ סך איבערגעגעבענע מיטאַרבעטער, אָבער בלויז געציילטע אמתע פריינט, פאַר וועמען ער האָט געקאָנט אויסגיסן זיין האַרץ. איינער פון זיי איז געווען אַ געוויסער אַדאַמס, אַ טעלעגראַפיסט. ער האָט עס עדיסאָנען פאַרשאַפן יענע שטעלע אין באָסטאָן, וואָס איז געווען אַזוי וויכטיק פאַר זיין ווייטערדיקער אַנטוויקלונג. זיין צווייטער פריינט איז געווען אַ געבוי־רענער ענגלענדער, טשאַרלס בעטשעלאָר, זייער אַ באַגאַבטער טעכניקער. ער האָט מיט עדיסאָנען צוזאַמען געאַרבעט אין מענלאָ־פּאַרק, און שפּעטער האָט אים עדיסאָן אָנפאַרטרויט די וויכטיקסטע אויפגאַבן. מיט אַנדערע מענטשן האָט עדיסאָן נישט ליב געהאַט צו זיין אָפנהאַרציק. ער איז זייער פריינטלעך אין באַנעמען זיך, נאָר ווען פּוסטע מענטשן ווילן מיט אים זיין גוט־ברודעריש, פאַרשטייט ער זיי פון זיך צו דערווייטערן.

ער האָט נישט ליב די עפנטלעכקייט, און עס פאַרדריסט אים, וואָס זיין נאָמען ווערט אַזוי אָפּט דערמאָנט עפנטלעך. ער האָט פיינט צו גיין אויף באַנקעטן און אויסצוהערן די לויב־געזאַנגען. אויב ער קאָן בשום אופן נישט אויסמיידן אַזאַ

באַנקעט, האָט ער אויך נישט קיין רעדע, נאָר בעט אַנדערע, זיי זאָלן אָנשטאָט אים דאַנקען פאַרן כּבוד פון זיינעטוועגן. ער האָט נישט קיין שום חוש פאַר אָרדענס, מעדאַלן און דאָסגל. זיין ערשטן אָרדען האָט ער באַקומען אין יאָר 1881 אויף דער ערשטער אינטערנאַציאָנאַלער עלעקטרישער אויסשטעלונג אין פּאַריז, ווו ער איז געוואָרן אָפיציר פון פראַנצויזישן ערן-לעגיאָן. צו אַזינע אויסצייכענונגען פלעגט ער זיך אָבער באַציען בלויז מיט אַן איראָנישן שמייכל. שפּעטער האָט ער באַקומען אַ ים אָרדענס, ערן-מעדאַלן און דיפּלאָמען, נאָר ער האָט אויף זיי געלייגט אַזוי ווייניק אַכט, אַז ער האָט איינמאָל אַפילו פאַרגעסן אַ גאָלדענעם מעדאַל אין אַ פּראָם.

עדיסאָן האָט זייער אַ גוטן כּאַראַקטער, און אָן אַ שיער מענטשן האָבן אים צו פאַרדאַנקען פאַרשידענע טובות, וועלכע ער האָט זיי געטון שטילערהייט. ווען עדיסאָן האָט אָנגעהויבן צו ווערן באַרימט, האָבן נאָך געלעבט אַ סך טעלעגראַפיסטן, וועלכע זענען אַמאָל מיט אים צוזאַמען געזעסן אויף איין סטאַציע און זענען געווען פאַרזונקען אין טרינקען און אין שפּילן. זיי האָבן געהאָפט צו באַקומען פון „טאָמען" אַ שטענדיקע אונטער-שטיצונג. עדיסאָן האָט זיי נישט געגעבן קיין געלט, נאָר זיי פאָרגע-לייגט פּאָסטנס אָדער אַרבעט און אַזוי-אַרום זיי אַרויסגעשלעפּט פון זייער זומפּ. אויב עדיסאָן וואָלט פעיק געווען צו שנאה, וואָלט ער מסתּמא מער פאַר אַלץ געהאַסט די ליידיקגייער. בלויז איין-איינציקער מענטש האָט געקאָנט זיצן ביי אים אין מענלאָ-פּאַרק מיט פאַרלייגטע הענט, און פונדעסטוועגן האָט אים עדיסאָן אַרומגערינגלט מיט דער גרעסטער צערטלעכקייט. דאָס איז געווען מאַקענזי, דער אַלטער סטאַציע-שעף פון מאַונט-קלעמענס, וועלכער האָט עדיסאָנען אויסגעלערנט צו טעלעגראַפירן.

עדיסאָנס גוטסקייט זעט מען אויך אין פאָלגנדיקער געשעעניש. ווען עדיסאָן האָט געאַרבעט אויף דער אַנטוויקלונג פון זיין עלעקטרישן פאַרטיילונגס-סיסטעם, האָט ער איבערגעגעבן אַ פּאַטענט-אַדוואָקאַט העכער 70 אויסערסט וויכטיקע דערפינדונגען, כּדי יענער זאָל זיי פּאַטענטירן. דער אַדוואָקאַט האָט נישט איינ-

געמאָלדן די דערפינדונגען אין פּאַטענט-אַמט און איבערגעגעבן די באַשרייבונגען אַנדערע פּערזאָנען, וועלכע האָבן אַרויסבאַקומען פּאַטענטן אויף זייער אייגענעם נאָמען. ווען דער שווינדל איז אַרויסגעקומען אויף דער ליכטיקער שיין, האָט דער אַדוואָקאַט זיך געבעטן רחמים ביי עדיסאָנען, ער זאָל אויף אים נישט אָנגעבן אין געריכט. עדיסאָן האָט עס טאַקע געטון און אויך שפּעטער נישט אויסגעזאָגט דעם נאָמען פון אַדוואָקאַט. אין זיין פּשטות האָט ער דערקלערט: „עס האָט נישט קיין שום זין צו פאַרעפנטלעכן דעם נאָמען פון אַדוואָקאַט, ער איז שוין געשטאָרבן, ער האָט אָבער איבערגעלאָזן אַ פאַמיליע...״ עס איז מסתמא נישטאָ נאָך אַ מענטש, וועמען מען האָט אַזוי אָפט אָפּגענאַרט און באַגנבעט, און ביי וועמען מען האָט אַזוי אָפט צוגענומען די פּרוכט פון זיין אַרבעט. פונדעסטוועגן האָט ער נישט פאַרלוירן דעם גלויבן אין דער מענטשהייט. מיט אַ מילדן שמייכל איז ער פאַרבייגעגאַנגען פאַרביי די מיאוסע מעשים, און אַפילו ווען ער האָט זיך גאָר שטאַרק אָנטוישט, האָט זיין כּעס אָנגעהאַלטן העכסטנס עטלעכע טעג.

נישט געאַכט אויף זיין ערנסט באַזיצט עדיסאָן שיער נישט אַ קינדישן הומאָר, און ער פאַרלירט אים נישט אַפילו אין די סאַמע ערנסטע פּעריאָדן פון זיין לעבן. זיין ליבע פאַר גוטמוטיקע שטעכווערטלעך און אומשולדיקע וויצן שטאַמט נאָך פון דער צייט, ווען ער איז געווען אַ גאָר יונגער טעלעגראַפיסט. בעת עס פלעגט זיך מאַכן אַ פויזע אין דער אָנגעשטרענגטער אַרבעט, און די טעלעגראַפיסטן האָבן מורא געהאַט איינצודרימלען אויף דער סטאַציע, פלעגן זיי אַרויסשיקן דורך זייערע ליניעס חכמות און אייגענע וויצן צו די וויטע חברים. דערנאָך פלעגט מען דאָס אַלץ איבערשרייבן און אויסהענגען אויף די סטאַציעס. עס פלעגן קומען צוגיין צייטונגס-מענטשן, פלעגן אַרויסנעמען עפּעס פון דעם אויסגעהאָנגענעם מאַטעריאַל און פאַרעפנטלעכן עס אין די בלעטער. דאָס איז געווען דער אָנהייב פון דער הומאָריסטישער אָפּטיילונג אין דער אַמעריקאַנער פּרעסע.

עדיסאָן איז אויך שפּעטער פאַרבליבן אַ פריינט פון הומאָר,

ער פלעגט צונויפקלייבן די נייעסטע וויצן און זיי דערציילן יעדערן, וואָס איז לויט זיין מיינונג ווערט געווען. צווישן די דייטשן, פאַר וועמען ער האָט דערציילט זיינע וויצן, האָבן זיך געפונען אויך ווערנער סימענס און דער באַרימטער פיזיקער העלמהאָלץ. בלויז אויף איין מענטש האָט עדיסאָנס הומאָר נישט געהאַט קיין שום ווירקונג. דאָס איז געווען דזשיי גולד, דער טרויעריק-באַקאַנטער פינאַנסיסט, וועלכער האָט אויסגעהערט דעם דערפינדער, אים אויסגענוצט און דערנאָך ביי אים צוגענומען די פּרוכט פון זיין אַרבעט אַרום דעם אויטאָמאַטישן טעלעגראַף. עדיסאָן האָט געזאַמלט די חכמות און וויצן נישט בלויז, כּדי זיי צו דערציילן פאַר מענטשן, וואָס ער האָט געהאַפּט, אַז זיי וועלן צו אים זיין פריינטלעך, — דער עיקר האָט ער זיי געזאַמלט פאַר זיינע מיטאַרבעטער. ווען זיי פלעגן אַרבעטן ביינאַכט און שיער נישט פאַלן פון די פיס, פלעגט ער זיך זעצן צום אָרגאַן, אויפשפּילן אַ לוסטיקע מעלאָדיע, און דערנאָך בשעת דער אַרבעט דערציילן וויצן, וואָס האָבן פאַרטריבן די מידקייט.

צום לעצטן מאָל איז עדיסאָן געווען אין אייראָפּע אין עלטער פון 64 יאָר. איך בין געווען נייגיריק זיך צו דערוויסן, צי האָט ער נישט פאַרלוירן זיין פריערדיקן הומאָר. ווען מיר זענען געקומען צופאָרן קיין ברלין, האָט זיך זיין אַלטן מיטאַרבעטער פּרענסיס דזשעל און מיר פאַרוואַלט נאָכן אָוונט-ברויט אַביסל אַרויסגיין אין שטאָט. צו אונז איז צוגעשטאַנען עדיסאָן, און מיר זענען אַוועק אין אַ קליינעם קאַפע אונטערן פרייען הימל, וועלכן עס האָבן אָקאָרשט פאַרלאָזן די לעצטע באַזוכער. עדיסאָן האָט נישט ליב קיין אַלקאָהאָל, ווען ער האָט אָבער פאַר אונז דערזען צוויי גלעזער שוימענדיקן פּילזנער ביר, האָט זיך אויך אים פאַר-וואָלט אָפּצווייכן פון זיינע פּרינציפּן און צו נעמען אַ קופל ביר. ער האָט זיך דערמאָנט וועגן לאַנג-פאַרגאַנגענע צייטן, עס זענען אַרויס-געשווומען זכרונות פון סינסינאַטי: דאָרטן פלעגט ער באַזוכן אַ קאַפע, וווּ מען פלעגט געבן גוטן ביר און פרישע צובייסן. באַלד האָט אונזער ברינער קאַפע-אייגנטימער אויך געבראַכט צובייסן, און די אילוזיע איז געווען אַ פולקומע. עדיסאָנען, וואָס האָט שוין לאַנג

נישט געטרונקען קיין ביר, האָט עס גוט געשמעקט, און ער האָט מיט פאַרגעניגן געטרונקען די גאָלדענע פליסיקייט. דערנאָך האָט ער אָנגעהויבן פונקט ווי אַמאָל דערציילן וויצן, איך האָב זיך אויך דערמאָנט אָן אַ שיער חכמות, וועלכע ער האָט נישט געוווסט. מיר האָבן האַרציק געלאַכט, און אַזוי איז דורכגעפלויגן די צייט ביז האַלבע נאַכט. דאָ האָבן מיר פּלוצים באַמערקט, ווי אין אַ באַשטימטן אָפּשטאַנד פון אונז האָט זיך געבילדעט אַ געדיכטער קרייז פון צושויער. דער קאַפּע-אייגנטימער האָט אין שטעטל צו וויסן געגעבן וועגן עדיסאָנס באַזוך, און אַלע זענען געקומען צולויפן זען דעם באַרימטן דערפינדער. צו עדיסאָנס גרעסטן באַדויערן האָבן מיר געמוזט איבעררייסן די פאַרוויילונג, און ער האָט זיך באַוואָרנט, אַז ער וועט אונז נאָך אויף מאָרגן דערציילן אַ פּאָר וויצן פון זיין אוצר.

איך מוז איצט צעשטערן אַ לעגענדע, וואָס איז פאַרבונדן מיט עדיסאָנס ערשטער חתונה. מען האָט זייער אָפט דערציילט, ווי עדיסאָן האָט אין זיין וואַרשטאַט באַמערקט אַ שטילע און פלייסיקע אַרבעטערין און האָט זי אין איין העלן טאָג פּלוצים געפרעגט, צי וואָלט זי נישט געוואָלט ווערן זיין פרוי. דאָס באַגליקטע מיידל איז זעלבסטפאַרשטענדלעך גלייך מסכּים געווען, און מען האָט איגגיכן געפראַוועט אַ חתונה. אין אָוונט פון דעמזעלביקן טאָג האָט אָבער עדיסאָן כּלומרשט אינגאַנצן פאַרגעסן, אַז ער האָט חתונה-געהאַט, און מען האָט אים ערשט געמוזט דערמאָנען, אַז ער דאַרף גיין אַהיים צו דער פרוי. די מעשה איז אויסגעזויגן פון פינגער, נאָר מיר קאָנען טרייסטן די נייגיריקע און זאָגן, אַז אינדעראמתן איז די זאַך געווען נאָך אַ סך ראָמאַנטישער.

דאָס איז געווען אין יאָר 1871. עדיסאָן האָט דעמאָלט געלעבט אין ניו-אַרק, אַ פאַבריק-שטאָט נישט ווייט פון ניו-יאָרק. ווען ער האָט זיך אַמאָל אומגעקערט אין זיינע וואַרשטאַטן בשעת אַ רעגן, האָט ער אין פאָדערהויז געטראָפן צוויי גאָר יונגע מיידלעך, וועלכע האָבן זיך דאָ באַהאַלטן פון שטורם. איינע פון די דאָזיקע מיידלעך, אַ זעלטן שיינע בלאָנדינע, האָט געהאַט

אַ באַזונדערן חן, און עדיסאָן, ביזאַהער אַ שונא פון שײנעם מין, האָט זיך אין איר גלײך פאַרליבט. עס האָט זיך אַנטוויקלט אַ באַקאַנטשאַפט, נאָר עדיסאָן האָט גראָד דעמאָלט געאַרבעט אַרום אַ נײער דערפינדונג און נישט געהאַט קײן מינוט פרײַע צײַט. אַזוי ווי ער האָט נישט געפונען קײן אַנדערן תירוץ, האָט ער דעם מײדל פאָרגעלײגט, זי זאָל אים באַזוכן אין זײַנע וואַרשטאַטן, און ער וועט זי אויסלערנען צו טעלעגראַפירן. דאָס מײדל, וואָס האָט ליב געהאַט אַ שפּאַס צו טון, איז מיט אַ זעלעכטער מסכּים געווען צו קומען אין די וואַרשטאַטן, זי האָט פאַרבראַכט אין דער פאַבריק קוים עטלעכע טעג, און אַזוי איז אַנטשטאַנען די פריער־דערמאָנטע לעגענדע. עדיסאָן איז געווען ערנסט פאַרליבט און שוין נאָך דער ערשטער לעקציע פון טעלעגראַפירן איז ער אַוועקגעלאָפן צו דעם מײדלס פאָטער סטילוועל, וואָס האָט געשטאַמט פון אַן אַלטער ניו־יאָרקער פאַמיליע, און בײַ אים געבעטן די האַנט פון זײַן טאָכטער מערי. דאָס מײדל איז אַלט געווען ערשט 16 יאָר, און איר פאָטער האָט נישט געוואָלט געבן זײַן הסכּמה אויף דער חתונה. עדיסאָן האָט נישט געוואָלט וואַרטן, ווי עס האָט אים געראַטן סטילוועל, און דער לעצטער האָט געמוזט נאָכגעבן זײַנע עקשנותדיקע פאָדערונגען. די שײנע מערי איז צו ביטל 1871 אָנפאַרטרויט געוואָרן דעם קוים 25־יאָריקן דערפינדער. מען מוז באַמערקן, אַז עדיסאָן האָט נישט פאַרגעסן וועגן זײַן יונגער פרוי, ווי דאָס ווערט דערצײלט אין דער לעגענדע. אין דעמזעלביקן הויז, וווּ עס האָט זיך געפונען אײנער פון עדיסאָנס וואַרשטאַטן, האָט מען אײַנגעאָרדענט אַ דירה פאַר דער יונגער פּאָר, וואָס האָט דאָרטן געלעבט פיר יאָר צײַט. דאָ זענען געבוירן געוואָרן טאָמאַס, עדיסאָנס ערשטער זון, און מאַריאָן, זײַן ערשטע טאָכטער.

דער דערפינדער האָט זײער גוט געלעבט מיט זײַן יונגער און שײנער פרוי און האָט געוואָלט פאַרשאַפן פאַר זײַן פאַמיליע אַ בעסערע הײם, ווי מען האָט געקאָנט געפינען אין דעם שמוציקן און פאַררויכערטן ניו־אַרק. ער האָט גענומען זוכן אַן אָרט, וווּ עס וואָלט געווען גענוג רוים און פרײַע לופט פאַר דער הײם

און פאַר די וואַרשטאַטן: ער האָט זיך אָפּגעשטעלט אויף מענלאָ־פּאַרק, אַ ישוב פון זיבן הייזער אין ניו־דזשערסיי, ווו ער האָט אין אָנהייב פון יאָר 1876 אויסגעבויט אַ לאַבאָראַטאָריע און זיינע נייע וואַרשטאַטן. אין מענלאָ־פּאַרק האָט עדיסאָן געאַרבעט אויף די דערפינדונגען, אַ דאַנק וועלכע ער איז אַזוי באַרימט געוואָרן. דאָ זענען אַנטשטאַנען דער פּראַקטישער טעלעפאָן, דער פאָנאָגראַף, דאָס עלעקטרישע לעמפּל און דאָס עלעקטרישע פאַר־טיילונגס־סיסטעם. דאָ זענען געמאַכט געוואָרן די ערשטע פּרוּוון מיט עלעקטרישע גרויס־לאָקאָמאָטיוון און מיט דער אָנדראָטיקער טעלעגראַפיע.

די יונגע פרוי האָט אין מענלאָ־פּאַרק געבוירן אַ צווייטן זון, וואָס האָט באַקומען דעם נאָמען וויליאַם. מיט שרעק האָט זי געזען, ווי איר מאַן פאַרלירט ממש די כוחות אין דער כסדרדיקער אַרבעט. איינמאָל האָט זיך עדיסאָן פאַרקילט און דאָס האָט אינגאַנצן אויסגעשעפּט זיינע כוחות. דעמאָלט האָט זי ביי אים געפּועלט, ער זאָל ווינטערצייט אַוועקפאָרן אויף עטלעכע טעג זיך אָפּרוען אויף דרום, קיין פלאָרידע. עדיסאָנען איז יענע געגנט אַזוי געפעלן געוואָרן, אַז ער האָט געקויפט אין דרומדיקן טייל פון האַלב־אינזל אַ שטיק לאַנד, אויפגעבויט דאָרטן אַ הייזל, איינגע־פלאַנצט טראָפּישעביימער, און זינט דעמאָלט פאָרט ער יעדן ווינטער אויף אַ קורצער צייט קיין פלאָרידע, וווהין עס האָט אים געוויזן דעם וועג זיין פרוי.

פרוי מערי עדיסאָן האָט פאַרבראַכט אַכט יאָר אין דעם איינזאַמען ישוב פון ניו־דזשערסיי, אין מענלאָ־פּאַרק. זי האָט דאָרטן נישט געהאַט קיין אַנדערע פאַרוויילונג ווי אירע קינדער און איר ווירטשאַפט, און ס׳האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז זי איז אַ גוטע באַלעבאָסטע. זי האָט אַלעמאָל באַוווּנדערט איר מאַן, און ער האָט ביי זיין מונטערער פרוי געפונען אָפּרו און טרייסט, ווען ער פלעגט אָנהייבן צו צווייפלען אין זיין ענדגילטיקן דערפאָלג. נישט לאַנג איז אָבער עדיסאָנען באַשערט געווען צו האָבן נעבן זיך אין מענלאָ־פּאַרק זיין פריינדין, זיין געטרייע לעבנס־חברטע. אין יאָר 1884 איז זי געשטאָרבן פון טיפוס אין

עלטער פון 29 יאָר. ווען זי האָט צוגעמאַכט די אויגן, האָט זי געהאַט די באַפרידיקונג, אַז איר מאַן האָט שוין געהאַט הינטער זיך די שווערסטע קאַמפן, נאָר ס'איז איר נישט געווען באַשערט צו געניסן די פרוכט פון דידאָזיקע קאַמפן.

ביי עדיסאָנען זענען געבליבן דריי קליינע יתומים, און ער האָט זיך נישט געקאָנט לאַנג באַגיין אָן אַ פרוי. אין יאָר 1886 האָט ער חתונה-געהאַט מיט מינאַ מילער, דער טאָכטער פון אַ באַקאַנטן אַמעריקאַנער קאָנסטרוקטאָר און סאָציאַל-פּאָליטיקער. אויך מיט זיין צווייטער פרוי לעבט עדיסאָן זייער גוט. די צווייטע פרוי האָט אויך געהאַט דריי קינדער, ווידעראַמאָל צוויי זין און איין טאָכטער מיט די נעמען טשאַרלס, טעאָדאָר און מאַדעליין. אַלע עדיסאָנס זעקס קינדער האָבן חתונה-געהאַט, נאָר ווי עס ווייזט-אויס וועט טאָמאַס אַלוואַ עדיסאָנס משפחה אויס-שטאַרבן אין איר מענלעכער ליניע. פון זיינע קינדער האָט בלויז מאַדעליין, זיין טאָכטער פון דער צווייטער פרוי, געהאַט קינדער, די פרויען פון אַלע עדיסאָנס זין האָבן נישט קיין קינדער. ס'איז כאַראַקטעריסטיש, אַז פון עדיסאָנס פיר זין האָט קיין איינער גאָרנישט געירשנט פון דעם פאָטערס דערפינדערישן טאַלענט. ווען עדיסאָן האָט נאָך אין זיינע יונגע יאָרן געאַרבעט ביי דער פאַרפולקומנונג פון טעלעפאָן, האָט ער אַנטדעקט גרויסע פעיקייטן ביי זיין פלימעניק טשאַרלס; דער יונגערמאַן איז אָבער געשטאָרבן אין יאָר 1879 אין עלטער פון 20 יאָר. אין דער לעצטער צייט ווערט דערמאָנט אין דער עפנטלעכקייט אַן אַנדערער טשאַרלס עדיסאָן, דעם דערפינדערס זון פון דער צווייטער פרוי. זיין טעטיקייט באַגרענעצט זיך מיט פאַרטרעטן זיין פאָטער ווי אַ רעדנער ביי פאַרשידענע געלעגנהייטן און מיט דער געשעפטלעכער אָנפירונג פון עדיסאָנס אונטערנעמונגען.

עדיסאָן לעבט נאָך ביזאיצט אין ניו-דזשערסיי, אין דעם שטאַט, וואָס איז נענטער פאַר אַלץ צו ניו-יאָרק, אָבער שוין נישט אין מענלאָ-פּאַרק, נאָר אין וועסט-אָרענדזש. דער איצט היסטאָריש געוואָרענער מענלאָ-פּאַרק, דאָס אָרט פון עדיסאָנס גרעסטע נצחונות, האָט, דוכט זיך, מיטן טויט פון זיין ערשטער

פרוי פאַרלוירן פאַר עדיסאָנען יעטווערן חן. ווען ער איז רייך געוואָרן, האָט ער געוואָלט פאַרווירקלעכן דעם ליבלינגס-טרוים פון זיין לעבן און אויסבויען פאַר זיך אַ פולקומענע לאַבאָראַטאָריע. לויט זיין מיינונג איז דערצו מער פאַר אַלץ געווען צוגעפאַסט אָרענדזש. נעבן דערדאָזיקער לאַבאָראַטאָריע געפינען זיך אין 104 געביידעס זיינע פאַבריקן, ווו מען פּראָדוצירט דער עיקר פאָנאָגראַפן און אַקומולאַטאָרן.

דער 80-יאָריקער עדיסאָן אַרבעט אויך איצט בייטאָג און ביינאַכט און גיט-צו מוט זיינע מיטאַרבעטער. אַלץ פונסניי נעמט ער זיך פאַר די פּראָבלעמען, וועלכע ער האָט צו דער רעכטער צייט נישט באַוויזן צו לייזן. פון דער פאַרגעסנקייט שווימט-אַרויס דער עלעקטרישער אויטאָ, וועלכער איז איצט ווידער אַקטועל. דער פאַרקער פון די אויטאָמאָבילן, וואָס גייען אויף בענזין, איז אין די הויפּט-גאַסן פון די גרויסע שטעט זייער פאַרשווערט און יעטוועדע מינוט פון געצווונגענעם שטיין באַ-דייט אַן אומזיסטע פאַרשווענדונג פון דעם טייערן ברען-שטאָף. אַן אַמעריקאַנער פאַך-צייטונג באַרעכנט, אַז דער פאַרלוסט פון די פאַרקערס-שטערונגען אין ניו-יאָרק באַטרעפט אַ מיליאָן דאָלאַר אַ טאָג. דער עלעקטרישער אויטאָ האָט נישט קיין שום פאַר-לוסטן ביים שטיין, און מחמת דעם פאַרגרעסערט זיך אין ניו-יאָרק די צאָל אויטאָס מיט אַקומולאַטאָרן פון טאָג צו טאָג. דער אַקומולאַטאָר ווערט ווידער אַקטועל ווי אַ קוואַל פון ענערגיע, דער עיקר פאַר לאַסט-אויטאָס אינעווייניק אין דער שטאָט. עדיסאָנס אַקומולאַטאָר פאַר אויטאָס האָט ווידער אַ צוקונפט. עדיסאָן האָט פון אָנהייב געשטרעבט צו שאַפן אַן אַקומולאַטאָר, וואָס זאָל אינגאַנצן נישט צעשטערט ווערן, און דאָס האָט אים אַראָפּגעפירט פון ריכטיקן וועג. איצט האָט ער איינגעזען, אַז ביים שאַפן דעם צוקונפטיקן אַקומולאַטאָר דאַרף מען גיין מיט אַן אַנדערן וועג. ס'איז נויטיק אַן אַקומולאַטאָר, וואָס זאָל קודם-כל ווייניק וועגן און גלייכצייטיק פאַרנעמען ווייניק אָרט; זיין שטאַרקע אָפּנוצונג שפּילט דערביי נישט קיין ראָלע. דער אַקומולאַטאָר וואָלט געקאָנט זיין פונקט אַזאַ פאַרברויכס-אַרטיקל

זוי אַן עלעקטרישע לעמפל, וואָס מען וואַרפט-אַרויס, ווען עס ברענט-איבער. אויף דעם געביט מאַכט איצטער עדיסאָן כסדר-דיקע פּרוּוון און בהדרגה לאָזט ער זיך איבערבעטן אויך מיטן בליי און שוועבל-זויערס אין אַקומולאַטאָר. זיין ערשטער אידעאַל פון אַן אַקומולאַטאָר: גענוי ווי אַ זייגער און פעסט ווי אַ פּאַנצער-שיף האָט זיך פאַרענדערט. איצט איז דער אידעאַל: ווייניק געוויכט, ווייניק רוים, אַ גרויסע לייסטונג.

דער אַלטער דערפינדער האָפט נאָך אַלץ, אַז מען וועט זיך אומקערן צו זיין מאַגנעטישער אַרץ-רייניקונג. מיט דער צייט וועט מען זיין געצוווּנגען דאָס צו טון. אין אַמעריקע שעפּן זיך לאַנגזאַם אויס די לאַגערן פון די הויכוועררטיקע אייזן-אַרצן, און מען וועט זיך מוזן נעמען צו דער באַאַרבעטונג פון די ריזיק גרויסע לאַגערן מאַגנעט-אייזן. דעמאָלט וועט אין די בערג פון ניו-דזשערסיי אויפוואַכן פון זיין שלאָף דאָס דאָרף „עדיסאָן" מיט זיינע דונערנדיקע צילינדערס, וואָס צעקוועטשן דעם אַרץ. עדיסאָן איז פולקום זיכער, אַז ער וועט נאָך דערלעבן דעם טאָג ווען עס וועט ווידער אָנהייבן צו אַרבעטן זיין פאַבריק. נישט איינער פון זיין שטאַם האָט געלעבט העכער הונדערט יאָר. זיין אורזיידע טאָמאַס האָט געלעבט ביז 104 יאָר, זיין זיידע דזשאָן איז געשטאָרבן אין עלטער פון 102 יאָר, זיין פאָטער — אין עלטער פון 98 יאָר. ווי אַן אָנדענק פון עדיסאָנס געשטיינ-צעברעכערישער טעטיקייט איז פאַרבליבן זיין צעמענט-פאַבריק אין ניו-ווילעדזש (שטאַט ניו-דזשערסיי). מיט עטלעכע יאָר צוריק האָט ער געקאָנט, אַזוי-צו-זאָגן, אויף זיך אַליין אויס-פּרוּוון זיין גלויבן אין די צעמענט-קאָנסטרוקציעס. עס איז פאַר-ברענט געוואָרן דער גרעסטער טייל פון זיינע וואַרשטאַטן אין אָרענדזש. גאַנץ זענען געבליבן בלויז די ווענט פון צעמענט, און זיי זענען נאָך געווען וואַרים פון דער שׂרפה, ווען מען האָט אָנגעהויבן אַרום זיי פונסניי איינצוריכטן די פאַבריק. אגב האָט מען איצט אין דער פאַבריק אויסגעבויט אַן איינריכטונג פאַר קינסטלעכן רעגן.

עס איז אַזוי גוט ווי זעלבסטפאַרשטענדלעך, אַז עדיסאָן

פאַרנעמט זיך אויך איצט אַ סך מיטן פּאָנאָגראַף, מיט זיין ליבלינגס־דערפינדונג, פאַר וועלכער ער האָט אין זיין צייט נישט געפונען קיין ריכטיקע אינדוסטריעלע אָנווענדונג. עדיסאָן האָט זיך פון אָנהייב פאַרעקשנט און געוואָלט אויסבילדן פון זיין אַפּאַראַט אין דער ערשטער ריי אַ שפּרעך־מאַשין. דערווייל האָבן אַנדערע, פיפיקערע פאַר עדיסאָנען, איינגעזען, אַז דעם אַפּאַראַט וועט מען קאָנען אויסנוצן ווי אַ מוזיקאַלישע רעגיסטריר־מאַשין, און געשאַפן דעם איינפאַכן גראַמאָפאָן, וואָס איז באַרופן בלויז צו רעפּראָדוצירן די איינמאָל אַריינגעשפּילטע קלאַנגען. ס׳איז מערקווירדיק, אַז עדיסאָנס „אויטאָמאַטישער גיכער טעלעגראַף” פון יאָר 1877 איז דאָס אייגנטלעכע אורבילד פון פּאָנאָגראַף. דערדאָזיקער טעלעגראַף האָט געהאַט פּלאַטן, אינגאַנצן ענלעכע צו די איצטיקע גראַמאָפאָן־פּלאַטן. ווען עדיסאָן האָט ווייטער פאַרפּולקומט זיין פּאָנאָגראַף מיט דעם ראָטירנדיקן צילינדער, האָט ער אַרויסגענומען אַ פּאַטענט אויך אויף אַ פּאָנאָגראַף מיט פּלאַטן. עס האָט זיך אים אָבער געדוכט, אַז די קלאַנגען וועט מען בעסער קאָנען רעגיסטרירן אויף אַ צילינדער ווי אויף אַ פלאַכער פּלאַטע, ווייל אויף אים וועט מען באַקומען אַ סך רייינערע טענער. עדיסאָן האָט נישט געענדערט זיין מיינונג אַפילו דעמאָלט, ווען דער מאַרק איז בערך מיט 30 יאָר צוריק פאַרפלייצט געוואָרן מיט גראַמאָפאָן־פּלאַטן, און די קאָנקורענץ האָט אינגאַנצן אַרויסגעשטויסן די צילינדערס, וועלכע ער האָט צוגעגעבן צו זיינע פּאָנאָגראַפן.

אין די לעצטע יאָרן איז דער אינטערעס סיי פאַרן פּאָנאָגראַף, סיי פאַרן גראַמאָפאָן שטאַרק אָפּגעשוואַכט געוואָרן. דער ראַדיאָ האָט פונסניי אויפגעוועקט דעמדאָזיקן האַלב־פאַרלאָשענעם אינטערעס. אַ דאַנק דעם ראַדיאָ האָט זיך שטאַרק פאַרבעסערט די אויפנעמטעכניק. אין האַנדל באַגעגענען מיר איצט אויסשליסלעך פּלאַטן אָדער צילינדערס, ווו די קלאַנגען זענען אויפגענומען געוואָרן נישט ווי ביזאיצט דורך אַ רופאָר, נאָר דורך אַ מיקראָפאָן: די קלאַנגען פון מיקראָפאָן ווערן פאַרשטאַרקט דורך ראַדיאָ־לעמפּלעך און איבערגעחזרט מיט אַ זעלטענער ריינקייט. עדיסאָן האָט זיך בסדר צוגעקוקט צו דערדאָזיקער אַנטוויקלונג, און איצט איז אויך

ביי אים, שוין ווי ביי אַ פאַבריקאַנט, אויפגעקומען דער ווונטש אויסצונוצן די נייע קאָנגיונקטור. זיין ערשטער שריט אויף דעם געביט גיט גוטע האָפענונגען. ער האָט לעצטנס געשאַפן אַן אַפּאַראַט, וואָס גיט פון זיך אַרויס קלאַנגען אין משך פון 40 מינוט אָן אַן איבעררייס. דאָס עפנט פאַרן פאָנאָגראַף ביזאיצט נישט־פאָרויסגעזעענע פּערספּעקטיוון. מען וועט קאָנען הערן ביי זיך אינדערהיים אַ גוטער אויספירונג גאַנצע קאָנצערטן, אָפּערעס א. א. וו. און די מוזיק וועט מען קאָנען איבערחזרן באַליביק אָפט. פאַרן צילינדער פון פאָנאָגראַף, ביי וועלכן עדיסאָן האָט זיך געהאַלטן מיט אַזאַ עקשנות, איז דאָס אַ גרויסער דערפאָלג, און דער גרייז־גרויער דערפינדער פריידט זיך באַזונדערס פון דערדאָזיקער נייעסטער דערגרייכונג.

עדיסאָן פאַרנעמט זיך איצט אויך מיט דער פאַרפולקומנונג פון ראַדיאָ. ווי אַזוי וואָלט ער דאָס געקאָנט נישט טון? אויף זיין דערפינדונג, אויפן „עדיסאָן־עפעקט”, שטיצן זיך דאָך די איצטיקע ראַדיאָ־לעמפּלעך, און אָן זיי וואָלט אוממעגלעך געווען דער ראַדיאָ. נישט לאַנג האָט מען דערציילט, אַז עדיסאָן האָט זיך שלעכט אָפּגערופן וועגן ראַדיאָ. דאָס איז אַ ליגן. עדיסאָן האָט בלויז אויסגעדריקט זיין אומצופרידנקייט, וואָס אין אַמעריקע, ווו עס אַרבעטן אָן שום פּלאַן הונדערטער ראַדיאָ־סטאַציעס, הערשט אַן אמתער ראַדיאָ־כאַאָס. כדי וואָס־נישט־איז צו הערן, מוז מען זיך איינשאַפן טייערע, סעלעקטיווע און קאָמפּליצירטע אַפּאַראַטן מיט אַ סך לעמפּלעך, און אַן איינפאַכער בשר־ודם קאָן זיך מיט זיי קיין עצה נישט געבן. עדיסאָן זעט די לייזונג פון ראַדיאָ־פּראָבלעם אין אַן איינפאַכן אַפּאַראַט אָן קאָמפּליצירטע טיילן, און אין זיין לאַבאָראַטאָריע מאַכט מען כסדר פּרוּוון צו שאַפן אַזאַ אידעאַלן ראַדיאָ־אַפּאַראַט.

צי קאָנען מיר נאָך וואָס־נישט־איז דערוואַרטן פון דעם 80־יאָריקן עדיסאָן, וואָס ווערט נישט מיד צו אַרבעטן? די צייט וועט דאָס ווייזן. נאָר אַפילו ווען ער זאָל אונז מער גאָרנישט געבן, האָט ער שוין אַזוי פיל אויפגעטון פאַר דער מענטשהייט, אַז מען וועט קיינמאָל נישט פאַרגעסן זיין נאָמען.

אינהאַלט.

זיי

פון מחבר 5

אָפּשטאַם און יוגנט־יאָרן 7

עדיסאָנס עלטערן. השפעה פון זיין מוטער אויף זיין שפּעטערדיקער אַנטוויקלונג. דער קליינער אַל ווי אַ גרינס־הענדלער. דער ערשטער ציימונגס־פאַרלאַג אויף אַ פאָרנדיקן צוג. דורך ראַטעווען דאָס לעבן פון אַ מענטש קומט עדיסאָן צו עלעקטריע. פינף יאָר אַרבעט ווי אַ טעלעגראַפּיסט. אָנזאַמלונג פון ווערטפולע דער־פאַרונגען.

דער אויפשטייג 25

עדיסאָנס ערשטער פּאַטענט. דער ריזיקאַלישער שריט. אַ גליקלעכער צופאַל ראַטעוועט עדיסאָנען פון נויט. עדיסאָן הייבט־אָן צו ווערן באַרימט. דער ערשטער גרויסער האָנאָראַר. די דערפינדונג פון אויטאָמאַטישן טעלעגראַף. דער פיר־פאַכיקער טעלעגראַף. ביי עדיסאָנען נעמט מען צו די פּרוכט פון זיין אַרבעט.

דער געניאַלער דערפינדער 39

עדיסאָן טראַכט־צו דעם קוילן־מיקראָפאָן, און אַ דאַנק דעם ווערט מעגלעך צו באַנוצן דעם טעלעפאָן. עדיסאָן ראַטעוועט די גרויסע וועסטערן טעלעגראַף־געזעלשאַפט פון אַ באַנקראָט. דערפינדונג פון פאָנאָגראַף. נאָכן ערשטן ענטוזיאַזם קומט אָן אַנטוישונג. דאָס פּראָבלעם פון דער שטוביקער עלעקטרישער באַלייכטונג. עקספּע־רימענטן מיט לעמפּלעך מיט מעטאַל־פעדים. די ערשטע לעמפּלעך פאַרן פּראַקטישן געברויך. פולקום אויסגעאַרבעטער פּראָיעקט פון אַן עלעקטרישער סטאַציע. נאָך אַ פאַרצווייפלטער לאַגע ענד־גילטיקער דערפאָלג. די ערשטע עלעקטרישע סטאַציע אויף דער וועלט. כסדרדיקע פאַרפולקומנונג פון סיסטעם. פּרווון מיט אַן עלעקטרישער גרויס־באַן. דער ערשטער קינאָ־אַפּאַראַט. די אייזן־אַרץ־רייניקונג דורך מאַגנעטישע קרעפטן. פאַרלוסט פון פיגף יאָר אַרבעט און פון אַ גאַנץ פאַרמעגן. איבערקערעניש אין דער פאַבריקאַציע פון פאָרטלאַנד־צעמענט. געגאָסענע הייזער. אַקומולאַטאָר, וואָס ווערט נישט צעשטערט. די ערשטע אָנדראָטיקע טעלעגראַפיע. דער פאָרגייער פון ראַדיאָ. דער „עדיסאָן־עפעקט” ווי אַ יסוד פון די איצטיקע ראַדיאָ־לעמפּלעך און אויסגלייכער.

עדיסאָן דער מענטש 104

עדיסאָן ווייל נישט אָנגיין פאַר אַ גאון. זיין גרויסע בילדונג, זיין ליבע צו מוזיק. אינטערעס פאַר טאָג־טעגלעכע געשעענישן. איינפאַכקייט אין דער קליידונג. איינגעהאַלטנקייט אין עסן און טרינקען. קליינע באַדערפעניש. אַנטיפּאַטיע צו עפנטלעכע אַרויס־טרעטונגען. שנאה צו ליידיקגייער. גוטסקייט און הומאָר. עדיסאָנס ערשטע חתונה. זיין פאַמיליע. פון מענלאָ־פּאַרק קיין וועסט־אָרענדזש. עדיסאָנס איצטיקע טעטיקייט.

נאַטור און קולטור

פּאָפּולער־וויסנשאַפטלעכע ביבליאָטעק
אונטער דער רעדאַקציע פון
י. יאַשונסקי

XI

ווי אַלט איז די ערד?

פאַרלאַג „קולטור־ליגע", וואַרשע

Printed in Poland

Dr. R. Lotze — WIEK ZIEMI

קאָרעקטור — מ. פּאָרלערער

Spółdz. wyd. „Kultur-Liga“
Warszawa 1930

Druk. „Di Welt“, W—wa Nowolipie 7.

ד״ר ר. לאָטצע

ווי אַלט איז די ערד?

מיט הוספות לויט פּראָפ. אָ. האַן
און 11 צייכענונגען אין טעקסט

יידיש: ל. קאָרן

פאַרלאַג „קולטור-ליגע", וואַרשע

אריינפיר.

געשיכטע און געאָלאָגיע זענען צוויי וויסנשאַפטן, וועלכע האָבן, אין תוך גענומען, איין-און-דעמזעלביקן ציל: זיי ווילן באַשרייבן דעם גאַנג פון אַלע געשעענישן, וואָס זענען פאָרגעקומען מיט אונזער ערד און מיט אירע איינוווינער. צוזאַמען מיטן היסטאָריקער הייבן מיר אָן זיך צו פאַרטיפן אין דער פאַרגאַנגענהייט. ער גייט-אַרויס פון דעם היינטיקן טאָג און פירט אונז דורך יאָרהונדערטן ביז צו יענע טעג, ווען די רוימישע לעגיאָנען זענען צום ערשטן מאָל באַטראָטן דעם דייטשן באָדן און האָבן זיך געטראָפן אין קאַמף מיט די בלאָנדע גערמאַנער. אָבער זייער ווייניק קאָן ער אונז דערציילן, וואָס האָט זיך געטון אין דייטשלאַנד פאַר יענער צייט. אַ סך מער ווייסט ער שוין צו זאָגן וועגן די מזרח-לענדער: דאָרטן האָבן געלעבט פעלקער מיט אַ הויכער קולטור, און זייערע שפורן אין דער געשטאַלט פון פראַכטפולע געביידעס און געהיימנישפולע דאָקומענטן גרייכן נאָך אויף 4.000 יאָר. אין די וועלדער פון דייטשלאַנד מוז אויפן אָרט פון היסטאָריקער אַ סך פריער קומען אַ פאַרטרעטער פון אַ קרוביִשער וויסנשאַפט, דער פרעהיסטאָריקער (פרעהיסטאָריע — פאַר-געשיכטע). דער לעצטער קאָן זיך נישט שטיצן אין זיינע פאָרשונגען אויף דעם געשריבענעם וואָרט, אויף לידער און העלדן-ראָמאַנען; אָנשטאָט דעם פרווט ער אויסמאָלן אַ בילד פון דער פאַרגעשיכטלעכער תקופה אויפן סמך פון אויסגראָבונגען און מאָגערע קולטור-רעשטלעך. ער דערציילט אונז וועגן הייזער אויף פאַליעס, וועגן איינוווינער פון היילן, און וועגן מענטשן, וואָס פלעגן מיט

איינפאַכע, כּמעט נישט-באַאַרבעטע כּלי-זיין פון פייער-שטיין אומ-ברענגען די בעלי-חיים פון וואַלד. אָט די מענטשן זענען געווען עדות פון אַ ריזיקער פאַראייזונג, וואָס האָט באַדעקט אַ גרויסן טייל פון דער ערד-אויבערפלאַך. די באַשרייבונג פון דערדאָזיקער אויסטערלישער געשעעניש און פון די פריערדיקע תּקופות גע-הערט שוין צום געאָלאָג. ער פאַרנעמט זיך נישט מיט דער גע-שיכטע פון דער מענטשהייט, נאָר מיט דער געשיכטע פון דער ערד, ער דערציילט אונז וועגן דעם גילגול פון ימים און יבשות, וועגן די צייטן, ווען עס זענען נאָך נישט געווען קיין מענטשן, און אויף דער ערד האָבן געלעבט אויסטערלישע באַשעפענישן, וואָס זענען איצט אויסגעשטאָרבן.

סיי אין געשיכטע, סיי אין געאָלאָגיע האַנדלט זיך בכן וועגן דעם גאַנג פון די געשעענישן אין דער פאַרגאַנגענהייט. די קרובהשאַפט פון די צוויי וויסנשאַפטן קומט צום אויסדרוק אויך דערין, וואָס זיי האָבן געשאַפן אַ באַזונדערן פאַרבינדונגס-גליד, די פּרעהיסטאָריע, וועלכע דערנענטערט זיך טיילווייז צו געשיכטע און טיילווייז צו געאָלאָגיע. די צוויי וויסנשאַפטן אונטערשיידן זיך קודם-כּל דורך דעם איינפאַכן פאַקט, וואָס זיי באַהאַנדלען פאַרשידענע טיילן פון דער פאַרגאַנגענהייט. מחמת דעם איז זייער און זייער פאַרשידן דער אינהאַלט פון די געשעענישן, וועגן וועלכע זיי קאָנען אָפּגעבן אַ באַריכט און די מעטאָדן, צו וועלכע זיי מוזן אָנקומען ביים פאָרשן די פאַרגאַנגענהייט. דער היסטאָריקער פאַרנעמט זיך בלויז מיטן מענטש; זיין מיטל אויף אַרייַנצודרינגען אין דער פאַרגאַנגענהייט איז קודם-כּל דאָס גע-שריבענע וואָרט. זיין וויסנשאַפט נעמט-אַרום בלויז עטלעכע יאָרטויזנטן, און ער איז אימשטאַנד אָנצוגעבן דאָס יאָר און דעם טאָג פון די געשעענישן, וואָס ער דערציילט וועגן זיי. אַנדערש איז מיטן געאָלאָג: ער מוז זיך פאַרטיפן אין דעם אומענדלעך ווייטן עבר, כּדי צו שרייבן די געשיכטע פון אונזער ערד. זיינע מקורים זענען די געשטיינען; פון זייער אויפבוי לייענט ער אַרויס די אומשטאַנדן פון זייער אַנטשטייונג. אין די געשטיינען געפינט ער רעשטלעך פון פאַרשידענע באַשעפענישן און אין

טאַבעלע פון געאָלאָגישע פאָרמאַציעס

נײַצײַט (קענאָזאָישע צײַט)	נאָך-אײַזצײַט (אַלוּוויום)		מעטאַל-צײַט ייִנגערע שטיינצײַט
	אײַזצײַט (דילוּוויום)	ווירם-פּאַראײַזונג	עלטערע שטיינצײַט
		ריס-פּאַראײַזונג	
		מינדעל-פּאַראײַזונג	הײַדעלבערגער אורמענטש
		גינץ-פּאַראײַזונג	ס'באַווײַזט זיך צום ערשטן מאָל דער מענטש
	טערציער-פאָרמאַציע	פּליאָצען	
		מיאָצען	
		אָליגאָצען	בילדונג פון די אַלפּן
		עאָצען	
		פּאַלעאָצען	אויפבלי פון די בעלי-חיים זויגער
מיטלצײַט (מעזאָזאָישע צײַט)	קרייד	אויבערשטע אָפּטיילונג	
		אונטערשטע אָפּטיילונג	
	יוּראַ	ווײַסער יוּראַ	
		ברוינער יוּראַ	בליצײַט פון די בעלי-חיים זאַוריער
		שוואַרצער יוּראַ	
	טריאַס	קײַפּער	
		מושל-קאַלך	
		בונטער זאַמדשטיין	
אַלטצײַט (פּאַלעאָזאָישע צײַט)	פּערם	צעכשטיין	
		אונטערשטע אָפּטיילונג	
	שטיינקוילן	אויבערשטע אָפּטיילונג	אויסבילדונג פון שטיינקוילן
		אונטערשטע אָפּטיילונג	
	דעוואָן		
	סילור		ס'באַווײַזן זיך די ערשטע פיש
	קאַמבריום		
פריצײַט (עאָזאָישע צײַט)	פּרעקאַמבריום (פאַר-קאַמבריום)	אויבערשטע אָפּטיילונג	ערשטע גוט אויפגעהיטע רעשטלעך [פון אָרגאַניזמען
		מיטלסטע אָפּטיילונג	
		אונטערשטע אָפּטיילונג	
אורצײַט (אַרכאַישע צײַט)	אורבאַרג-שיכטן (גנייס און קריסטאַלינישע שיפער-געשטיינען)		אָנהייב פון לעבן

זיין פאַנטאַזיע באַפעלקערט ער מיט זיי די לענדער און ימים פון די לאַנג פאַרגאַנגענע צייטן. די שיכטן פון דער ערד-קאָרע צעטיילט דער געאָלאָג אין גרויסע פאָרמאַציעס. וועדליג דער לאַגערונג פון די שיכטן איינע איבער די אַנדערע ווייסט ער, וועלכע פון זיי זענען אַנטשטאַנען פריער און וועלכע שפּעטער, און אַזוי אַנטפּלעקט זיך פאַר אים די געשיכטע פון דער ערד-אויבערפלאַך. לויט דער אַנטוויקלונג פון לעבן אין די איינצלנע פאָרמאַציעס צעטיילט ער די ערד-געשיכטע אין גרויסע פּעריאָדן, וועלכע מען רופט-אָן אורצייט, פריצייט, אַלטצייט, מיטלצייט און נייע צייט פון דער ערד-געשיכטע. אַזוי אַנטשטייט די געאָלאָגישע פאָרמאַציעס-טאַבעלע (אויף זייט 7), וועלכע איז גלייכצייטיק אַ געשיכטלעכע טאַבעלע. אין דערדאָזיקער סכעמע נעמט דער פאָרשער אַריין אַלע געאָלאָגישע געשעענישן; מיט איר הילף קאָן ער באַשטימען, ווי אַלט זענען „געאָלאָגיש" די פאַרשטיינערטע רעשט-לעך פון די לעבעדיקע באַשעפענישן, און אויף זיכער פעסט-שטעלן, צי זענען צוויי געאָלאָגישע דערשיינונגען פאָרגעקומען גלייכצייטיק אָדער איינע נאָך דער אַנדערער. אויב מען ווייסט וועגן אַ מושל, אַז זי געהערט צו די מיטעלע שיכטן פון ברוינעם יורא, איז שוין דערמיט גענוי באַשטימט איר עלטער לגבי אַלע פאָרמאַציעס און לגבי די לעבעדיקע באַשעפענישן, וואָס זענען אין זיי אַנטהאַלטן. דאָס זאָגט באַך גאָרנישט וועגן דעם עלטער פון דער מושל אין יאָרן, ווייל די געאָלאָגישע צייט-באַשטימונג איז אַ ריין רעלאַטיווע, פאַרהעלטנישמעסיקע. זי ווייסט, אַז איין געשעעניש איז פאָרגעקומען פריער אָדער שפּעטער פאַר אַן אַנדערער געשעעניש; זי קאָן אונז אָבער גאָרנישט זאָגן וועגן דער צאָל יאָרן צווישן די צוויי געשעענישן אָדער וועגן דער צאָל יאָרן, וואָס זענען אָפּגעלאָפן פון אַ געוויסן צייט-פונקט ביזן היינטיקן טאָג. די געאָלאָגיע ווייסט דעם סדר, אָבער נישט די דויער פון די געשעענישן, וואָס זי דערציילט וועגן זיי. זי איז אַ געשיכטע אָן כראָנאָלאָגיע.

דאָס איז זייער אַ גרויסער חסרון. אַן אַנטוויקלונגס-וויסנ-שאַפט אָדער אַ געשיכטלעכע וויסנשאַפט, וועלכע באַשטימט נישט

די צייט, איז זייער ווייט פון פולקומקייט. וואָס פאַראַ זין וואָלט געהאַט די געשיכטע פון דער מענטשהייט אָן כראָנאָלאָגיע. זי וואָלט געוווסט דעם סדר פון די געשעענישן, נאָר זי וואָלט גאָרנישט געקאָנט זאָגן וועגן דער דויער פון דער געשיכטלעכער אַנטוויקלונג. דאָס וואָלט אוממעגלעך געמאַכט וואָסער-נישט-איז פאַרגלייך מיט די איצטיקע געשעענישן, און מען וואָלט נישט געקאָנט טיפער באַנעמען דעם ענין. ביי דער אָפּשאַצונג פון אַ געשיכטלעכער אַנטוויקלונג איז געוואַלטיק וויכטיק, צי זי האָט געדויערט צען יאָר אָדער צען דורות. פונקט ווי אין דער געשיכטע פון דער מענטשהייט, איז אויך אין דער געאָלאָגיע אומבאַדינגט נויטיק צו האָבן אַ קלאָרע פאָרשטעלונג וועגן דער דויער פון די געשעענישן. די פאָרשער באַמיען זיך טאַקע כסדר אַריבערצוגיין פון דער רעלאַטיווער צייט-באַשטימונג צו דער אַבסאָלוטער געאָלאָגישער צייט-מעסטונג. עס איז נישט בלויז פוסטע וויסנשאַפטלעכע נייגיריקייט, ווען דער אָנפאַנגער אין געאָלאָגיע פרעגט, מיט וויפל יאָר צוריק האָט געלעבט די מושל פון ברוינעם יוראַ, וועלכע ער האָט געפונען אין אַ פאַרשטיינערטן צושטאַנד אויפן פעלד. אָט די פראַגע אַנטהאַלט אַן אויסערסט וויכטיק פראָבלעם פון דער וויסנשאַפט, און דער ענטפער אינטערעסירט חוץ דעם געאָלאָג אויך דעם ביאָלאָג און דעם פילאָזאָף. דער געאָלאָג וויל וויסן, וועלכע צייט-אָפּשטאַנדן, יאָרטויזנטן אָדער יאָרמיליאָנען, ער דאַרף נעמען פאַר אַ יסוד פון זיין געשיכטע. דער ביאָלאָג וויל דערגיין, מיט וואָס פאַראַ געשווינדקייט עס האָבן זיך אַנטוויקלט די לעבעדיקע באַשעפענישן; אין אַ סך ביאָלאָגישע טעאָריעס שפילט די גרייס פון דער נויטיקער צייט אַ דעצידירנדיקע ראָלע. דעם פילאָזאָף אינטערעסירט לסוף די פראַגע, וואָס פאַר אַן אָרט פאַרנעמט די אַנטוויקלונג פון דער מענטשהייט אין די ראַמען פון דער גאַנצער ערד-אַנטוויקלונג.

צי איז מעגלעך צו מעסטן געאָלאָגישע תקופות אין באַשטימטע איינסן פון צייט? צי קאָנען מיר פעסטשטעלן אַ כראָנאָלאָגיע אויך פאַר דער געשיכטע פון דער ערד? דערצו איז נויטיק

זייער אַן איינפאַכע זאַך: געאָלאָגישע צייט-מעסטער, געאָלאָגישע זייגערס. מיר וועלן שפעטער זען, אַז די וויסנשאַפט שטעלט אין אונזער רשות אַזעלכע זייגערס; מיר וועלן אַפילו געוואויר ווערן, אַז זיי דערפילן זייער אויפגאַבע פונקט אַזוי ווי אונזערע געווינלעכע זייגערס.

אין אַלטערטום און אין מיטלאַלטער האָט מען באַנוצט כמעט אויסשליסלעך וואַסער-זייגערס. לויט דעם סכום וואַסער, וואָס איז אַרויסגעפלאָסן פון אַ געפעס, האָט מען געוווּסט, וויפל צייט ס׳איז דורכגעגאַנגען. די גריכן און דערנאָך די אַראַבער, וועלכע האָבן געהאַט גוטע מעכאַניקער, האָבן אויף דעמזעלביקן פרינציפ אויסגעבויט אמתע קונסטווערק: זיי האָבן געשאַפן וואַסער-זייגערס, ווו גלאָקן פלעגן אויסקלינגען די צייט, אָדער קינסטלערישע פיגורן פלעגן באַווייזן די שעה אויף אַ ציפערבלאַט. נאָך ווייט אין דער נייער צייט אַריין זענען די וואַסער-זייגערס געווען די סאַמע פאַרשפרייטע צייט-מעסטער, און פון די זאַמד-זייגערס, ווו אַ געוויסער סכום זאַמד שיט זיך אַראָפ דורך אַ שמאָלע עפענונג אין אַ גלעזערנער כלי, זענען פאַרבליבן רעשטלעך ביז צו אונזער צייט: דאָס זענען דער אייער-זייגער פון אַ דייטשער באַלעבאָסטע און דער קליינער זאַמד-זייגער לעבן טעלעפאָן, וואָס גיט-אָן די דויער פון דעם געשפרעך. די וואַסער- און זאַמד-זייגערס שטיצן זיך אויף פאָלגנדיקן פרינציפ: עס איז באַוווּסט, וויפל וואַסער פליסט-אַראָפ אָדער וויפל זאַמד שיט זיך אַראָפ פון דעם העכערן געפעס אין דעם נידעריקערן אין אַ באַשטימטן איינס פון צייט, און ווענדליג דעם סכום וואַסער אָדער זאַמד, וואָס האָט זיך אָנגעקליבן אין אונטערשטן געפעס, קאָן מען באַרעכענען די צייט, וואָס איז דערצו נויטיק געווען. מיר וועלן שפעטער זען, אַז די ערד-געשיכטלעכע צייט-מעסטונג קאָן זיך שטיצן אויף ענלעכע געאָלאָגישע פראָצעסן פון אַראָפפליסן און פון אָנשיטן.

דער זייגער מיט אַן אומרו שטעלט-פאָר אַ צווייטע קאַטעגאָריע צייט-מעסטער. די צוציִונגס-קראַפט פון דער ערד ווירקט אויפן אומרו, און ער באַוועגט זיך לאַנגזאַם, אַלעמאָל מיט איין-און-דעמזעלביקן ריטם, אַהין און אַהער. כדי ער זאָל זיך נישט אָפשטעלן

מחמת רייבונג, באַקומט ער דורך דעם מעכאַניזם אַ קליינעם שטויס ביי יעטוועדער שאָקלונג. מען קאָן אַזוי צופּאַסן די לענג פון אַן אומרו, אַז איין שאָקלונג זאָל דויערן פונקט איין סעקונדע. מיט דער הילף פון אַ קאָמפּליצירטן מעכאַניזם ווערט די צאָל פון די שאָקלונגען באַוויזן דורך עטלעכע ווייזערס. די באַוועגונג פון די ווייזערס איז אייגנטלעך נישט קיין אַנדערע זאַך ווי אַ ציילן פון די שאָקלונגען, דערביי ווערן זיי צוזאַמענגענומען אין גרעסערע איינסן צו 60 (מינוט) און 60 מאָל 60 (שעה) שאָקלונגען.

דער פּרינציפּ פון אַ זייגער מיט אַן אומרו שטיצט זיך בכן אויף דעם ציילן פון אַ באַוועגונג, וואָס קומט־פאָר פּעריאָדיש אונטערן איינפלוס פון דער שווער־קראַפט. מיר וועלן זיך שפּעטער באַקענען מיט אויסטערליש געהיימנישפולע באַוועגונגען פון אונזער ערד; זיי ווערן אויך אַרויסגערופן דורך דער שווער־קראַפט און אפשר קאָנען זיי זיין אַ יסוד פאַר אַ געאָלאָגישער צייט־מעסטונג. עס פרעגט זיך בלויז, ווי זאָל מען ציילן די ערד־באַוועגונגען, וועלכע זענען זיכער פאַראַן. פאַר דעם קליינעם פּעריאָד פון איין יאָר פאַרמאָגט צו לייזן די אויפגאַבע יעטוועדער בוים. ווען מען שניידט־איבער דעם שטאַם פון אַ בוים אין דער קווער, דערזעט מען דאָס באַקאַנטע רעגלמעסיקע בילד פון די „יאָר־רינגען". פון זיי קאָן מען גלייך אַרויסלייענען דעם עלטער פון בוים אין יאָרן. יעדן פרילינג אַנטשטייט אַ ווייכע און אַ ברייטע, און יעדן האַרבסט — אַ האַרטע און אַ דינע שיכט האָלץ. מיר וועלן זיך באַקענען אויך מיט געאָלאָגישע יאָר־רינגען, וועלכע דערציילן דעם פאָרשער וועגן דער דויער פון די געאָלאָגישע פּעריאָדן. דאָ פאַרייניקן זיך צוויי פּרינציפּן פון דער צייט־מעסטונג: אָנשיטונג און ריטם.

איצט לאָמיר פּרווון מיט דער הילף פון די צייט־מעסטער, וועלכע עס גיט אונז די געאָלאָגיע, אויסמעסטן די אומגעהייערע צייט־מרחקים פון דער פאַרגאַנגענהייט.

עלטערע אופנים פון געאָלאָגישער צייט-מעסטונג.

לאָמיר זיך אַריבערטראָגן אין אונזער פאַנטאַזיע אין דעם דייטשן רור-געביט. אַ ווינדע פירט אונז אַראָפּ אין די טונקעלע טיפענישן פון אַ קוילן-גרוב. דורך דעם לאַבירינט פון די אונטערערדישע קאָרידאָרן קומען מיר צו צום סוף פון די גענג, וווּ די אַרבעטער ברעכן-אָפּ שטיקער טייערן שוואַרצן מינעראַל. מיט פאַרוווּנדערונג זעען מיר, אַז מיר געפינען זיך נישט אין מיטן פון אַ מאַסיווער שיכט קוילן, נאָר אַז די קוילן בילדן אַ שיכט קוים איין מעטער די גרעב. מיר גייען-אַריבער אין אַ העכערן אָדער נידעריקערן גאַנג פון דער גרוב און מיר געפינען צווישן זאַמדשטיין און שיפער-ליימען נאָך אַ גאַנצע ריי אַנדערע שיכטן קוילן. עס טרעפן זיך גרעבערע שיכטן, ביז צוויי מעטער די גרעב, וווּ ס'איז לייכט און באַקוועם צו אַרבעטן, און דינערע שיכטן מיט אַ גרעב פון 10—20 סאַנטימעטער, וווּ עס לוינט אינגאַנצן נישט צו אַרבעטן. אויפן סמך פון די גרובן און בויער-לעכער אין דעם גאַנצן קוילן-געביט ווייסט דער געאָלאָג דעם אויפבוי פון דער באַרגיקער געגנט, און ביי אים קאָנען מיר זיך דערוויסן, אַז בסך-הכל ליגן איינע איבער די אַנדערע 176 שיכטן קוילן. זיי זענען אָפּגעטיילט איינע פון די אַנדערע דורך געשטיינער, וואָס האָבן זיך געבילדעט אין אים. ווי זאָלן מיר דאָס דערקלערן? די וויסנשאַפט זאָגט אונז, אַז די קוילן זענען אַנטשטאַנען אין ריזיקע וואַלד-זומפּן פון אַן אויסטערליש אויסזעענדיקע געוויקסן-וועלט. דער פּראָצעס איז פאָרגעקומען לאַנגזאַם און די פאַרקוילונג האָט געדויערט אומגעהייער לאַנג. אַ הונדערטיאָריקער

גרויסער וואַלד פון בוק-ביימער וואָלט ביי דער פאַרקוילונג גע־געבן בלויז אַ שיכט פון 16 מילימעטער. נאָך דער פאַרקוילונג פון יענע וועלדער פלעגט זיך די יבשה אַראָפּלאָזן, און אויף איר אָרט פלעגט אויפקומען אַ ים. שליים און זאַמד פלעגן זיך איינלייגן איבער דעם יונגן קוילן-לאַגער און אים שיצן פון צעשטערונג. דערנאָך פלעגט זיך די יבשה ווידער אויפהויבן, דאָס וואַסער פלעגט אַראָפּפליסן, עס איז פונסניי אויסגעוואָקסן דער זומפּ-וואַלד, עס האָבן זיך אויסגעבילדעט קוילן, און דאָ איז דער ים צוריק־געקומען און צוגעדעקט אויך די נייע שיכט קוילן. אַזוי איז געשען 176 מאָל. אָט די דערהויבונג און אַראָפּנידערונג פון דער יבשה זעט-אויס ווי אַ לאַנגזאַם אָטעמען פון דער פלומרשט פאַרגליווערטער ערד. ס'איז קלאָר פון זיך אַליין, אַז דער נאָכאַנאַנד פון שטיינ־קוילן און ים האָט געדויערט אומגעהייער לאַנג. אין דעם סאַאַר־געביט קאָן מען אָנציילן גאַנצע 325 שיכטן קוילן, און די גאַנצע צייט, וואָס איז נויטיק געווען פאַר דער אויסבילדונג פון די אַלע שיכטן, שטעלט-פאַר אין דער געאָלאָגישער צייט-רעכענונג בלויז אַ פאַר־העלטנישמעסיק קליינעם טייל פון איין-איינציקן געאָלאָגישן פּעריאָד!

אַן אַנדער בילד: אין באַקו ביים קאַספּישן ים סטאַרטשען אַרויס אין דער לופט אויף גאָר אַ קליינעם שטח טויזנטער בויער־טורעמס פאַר נאַפט. פאַר דער מלחמה האָבן זיי געליפערט יערלעך 12 מיליאַרד ליטער רויע נאַפט, און איצט דערגרייכט די פּראָ־דוקציע נאָך גרעסערע ציפער. לויט דער איצטיקער וויסנשאַפט קומט-אויס, אַז די נאַפט אַנטשטייט פון רעשטלעך אָפּגעשטאָרבענע ים-בעלי-חיים. מיר האָבן נישט קיין גרונט אָנצונעמען, אַז די אַמאָליקע ימים זענען געווען געדיכטער באַפעלקערט ווי אונזערע איצטיקע ימים. ווי אומגעהייער לאַנג האָט בכן געמוזט דויערן, ביז אויפן דעק פון ים האָבן זיך אָנגעקליבן אַזעלכע רידיקע סכומים פון דידאָזיקע שטאָפן! און אויך דאָ מוזן מיר פעסטשטעלן דאָסזעלביקע, וואָס מיר האָבן געזאָגט בנוגע שטיינקוילן: די צייט, וואָס איז נויטיק געווען פאַר דער אויסבילדונג פון די נאַפט-שיכטן, איז נישטיק קליין אין די ראַמען פון דער גאַנצער ערד-געשיכטע.

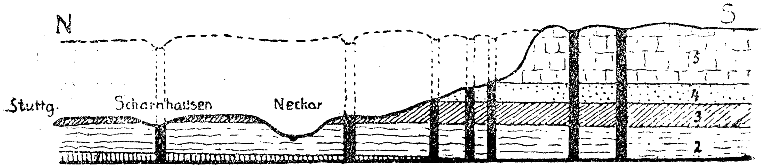
איצט לאָמיר פרוּוון אַריבערגיין פון די ערשטע אַלגעמיינע

פאַרשטעלונגען וועגן דער לאַנגער דויער פון די געאָלאָגישע פּעריאָדן צו באַשטימטע צאָלן. דערביי וועלן מיר זיך שטיצן אויף דער געאָלאָגישער ווירקונג פון פליסנדיק וואַסער און מיר וועלן זי פּרוּוון אויסמעסטן. אומעטום, ווו דאָס וואַסער פליסט אין קוואַלן, טייכן און שטראָמען צום ים רייסט עס אָפּ שטיקער שטאָף פון דער ערד, עס פאַרטיפט אַזוי־אַרום בהדרגה זיין באַסיין (פּראָצעס פון דענודאַציע) און ברענגט אַלצדינג אין ים אַריין, ווו דער מיט־געבראַכטער מאַטעריאַל זעצט זיך אָפּ און בויט לאַנגזאַם אויף נייע געשטיין־שיכטן (פּראָצעס פון אָפּזעצונג). לעצטנס האָט שירמאַן זייער גענוי אונטערזוכט און אויסגעמאָסטן די געאָלאָגישע אַרבעט פון דעם טייך נעקאַר אין דייטשלאַנד. אין משך פון אַ גאַנץ יאָר האָט ער טאָג־איין טאָג־אויס מיט גענויע מעטאָדן באַרעכנט דעם סכום וואַסער, וואָס דער טייך גיסט־אַריין אין ריין, און יעדן טאָג פלעגט ער אַנאַליזירן דאָס וואַסער כּדי צו באַשטימען, וויפל צעלאָזענע און נישט־צעלאָזענע באַשטאַנד־טיילן עס האָט אַנטהאַלטן. די צעלאָזענע באַשטאַנד־טיילן זענען דער עיקר כלערליי זאַלצן, וועלכע דאָס וואַסער האָט ביי דער באַרירונג מיט די געשטיינען אין זיך אויפגענומען (קודם־כל קאַלך). די נישט־צעלאָזענע, די שווערנדיקע שטאָפן זענען גאָר קליינע טיילכעלעך ליים און זאַמד, וועלכע דאָס וואַסער שלעפּט מיט זיך מעכאַניש. באַזונדערס אין די באַרג־טייכן קאָנען אָט די טיילכעלעך אַזוי פאַראומרייניקן דאָס וואַסער, אַז עס זאָל ווערן אינגאַנצן נישט־דורכזיכטיק. דער רעזולטאַט פון די אונטערזוכונגען איז געווען, אַז דער נעקאַר פירט־אַרויס יערלעך 1.584 מיליאָן טאָן פעסטע שטאָפן.

ביי אַ ספּעציפיש געוויכט פון 2,5 פאַרנעמט דערדאָזיקער סכום שטאָף עטוואָס מער פאַר 600.000 קוביק־מעטער, און אויב מען זאָל אים אויסשפּרייטן אין אַ גלייכמעסיקער שיכט איבערן גאַנצן באַסיין פון טייך (12.340 קוואַדראַט־קילאָמעטער), וועט די גרעב פון דער שיכט אויסמאַכן איין צוואָנציקסטל מילימעטער. אויב דער נעקאַר וואָלט בכן גלייכמעסיק פאַרטיפט זיין באַסיין, וואָלט ער אין איין יאָר אָפּגעשווענקט איין צוואָנציקסטל פון אַ מילי־מעטער, אין 20 יאָר — איין מילימעטער און אין 2000 יאָר אַ שיכט

אײן מעטער די גרעב. די אָפּשװענקונג פֿון 100 מעטער װאָלט אַזױ־אַרום געדױערט צװײ מיליאָן יאָר.

אַ דאַנק אַ העכסט אינטערעסאַנטער מעטאָדע קאָנען מיר פֿעסטשטעלן, װי אַזױ עס האָט געמוזט אױסזען אין דער פֿאַר־העלטנישמעסיק נישט־װײטער געאָלאָגישער פֿאַרגאַנגענהײט דאָס גאַנצע געביט לעבן די בערג שװאַביש אַלב, װאָס געפֿינען זיך אין שכנות מיטן נעקאַר. צו די מערקװירדיקסטע געאָלאָגישע דער־שײנונגען פֿון דער ערד געהערט דאָס װולקאַן־געביט אין מיטלען טײל פֿון שװאַבישן אַלב, װוּ עס גײען־אַדורך דורך דער ערד־קאָרע לכל־הפּחות 125 װולקאַנישע רערן. זײ זענען אָנגעפֿילט מיט װולקאַנישן מאַטעריאַל (באַזאַלט) און שטיקער געשטײן פֿון די שיכטן, דורך װעלכע זײ גײען־אַדורך. אַ היפּשע צאָל פֿון דידאָזיקע רערן געפֿינט זיך אינעװײניק אין די אָנגערופֿענע בערג, װעלכע דערהײבן זיך אױף אַ פֿונדאַמענט פֿון שװאַרצן און ברױנעם יוראַ־געשטײן *) און שטעלן מיט זיך פֿאָר אַ װוּנדערלעך לאַנדשאַפֿט מיט זײער װאַנט פֿון װײסן יוראַ־געשטײן, געקרױנט װי מיט



צײכ. 1. קװערשניט דורך די בערג שװאַביש אַלב און דורך דער שכנישער געגנט מיט די װולקאַנישע רערן. אין דער תּקופֿה פֿון די װולקאַן־אױסברוכן איז די געגנט פֿאַר די בערג זיכער געװען באַדעקט מיט אַ געשטײן־שיכט, װי עס איז אָנגעװיזן דורך דער געשטריכלטער ליניע. 1 — מושל־קאַלך, 2 — קײפּער, 3 — שװאַרצער יורא, 4 — ברױנער יורא, 5 — װײסער יורא.

פֿעסטונגס־שפּיצן פֿון פֿעלזן. די איבעריקע רערן ליגן אין דעם שטח לאַנד פֿאַר די בערג (צײכ. 1). די צפֿונדיקסטע פֿון די

---

1) כּדי זיך בעסער פֿונאַנדערצוקלײבן אין די געאָלאָגישע טערמינען איז געװוּנטשן איטלעך מאָל אַרײנצוקוקן אין טאַבעלע אױף זײט 7 און צו געפֿינען

װוּלקאַן-עפֿענונגען געפֿינט זיך בײַ שאַרנהױזען (צו דרום פֿון שטוטגאַרט); זי איז דערװײַטערט אױף איבער 20 קילאָמעטער פֿון דעם איצטיקן באַרג-ראַנד און איז פֿאַרטיפֿט אין קײַפּער-געשטײַן. פֿונדעסטװעגן געפֿינען זיך אין דער עפֿענונג שטיקער פֿון װײַסן יוראַ-געשטײַן. דער װײַסער יוראַ איז אַ סך ייִנגערער געשטײַן פֿאַרן קײַפּער. זײַן נאַטירלעך אָרט איז איבער דער קײַפּער-שיכט, און מיר געפֿינען בלױז שטיקער זײַנע אין דער װוּלקאַן-רער, װוּהין ער האָט געמוזט בעתן אױסברוך פֿון װוּלקאַן אַרײַנפֿאַלן פֿון אױבן דורך דעם אָפֿענעם קראַטער. די שיכטן פֿון דעם װײַסן יוראַ האָבן בכן דעמאָלט געמוזט באַדעקן די גאַנצע געגנט און דאָס איז אַ זיכערער באַװײַז, אַז דער ראַנד פֿון דעם אַלב-באַרג, אױב ער האָט בכלל געהאַט זײַן איצטיק אױסזען, האָט זיך געפֿונען לכל-הפּחות אױף 20 קילאָמעטער צפֿונדיקער װי איצטער. װײַטערדיקע באַאָבאַכטונגען שטיצן די השערה, אַז די גאַנצע געגנט איז דעמאָלט געװען באַדעקט מיט אַ געשטײַן-שיכט עטלעכע הונדערט מעטער די גרעב. דאָ קאָנען מיר װידער אָנהײבן צו רעכענען: 100 מעטער שװענקט דער נעקאַר אָפּ אין צװײ מיליאָן יאָר. זינט יענער װוּלקאַן-קאַטאַסטראָפֿע, װאָס איז פֿאָרגעקומען אין דער תּקופֿה פֿון אױבער-מיאָצען, ד. ה., שױן צום סוף פֿון דער טערציער-צײַט, איז בכן פֿאַרגאַנגען לערך 4–6 מיליאָן יאָר.

אַזױ האָבן מיר צום ערשטן מאָל באַקומען די צײַט-מאָס, מיט װעלכער עס רעכנט דער געאָלאָג, און צו װעלכער עס מוז זיך צוגעװױנען דער לעזער: דאָס איז דער יאָרמיליאָן. מיר האָבן געמאַכט דעם ערשטן פּרוּװ רעכנעריש צו פֿאַרענטפֿערן אונזער פֿראַגע, און הגם קריטיקער קאָנען נאָך צו אונז האָבן אַ סך טענות, דרינגט פֿון דעם פּרוּװ קלאָר און דײַטלעך, אַז װען מען

דאָרטן דעם אָנגערופֿענעם טערמין. דערבײַ דאַרף מען געדענקען, אַז אױבן אין דער טאַבעלע שטײען די ייִנגערע צײַטן און אונטן די עלטערע. די טאַבעלעס װערן אַזױ צונױפֿגעשטעלט, כּדי זײ זאָלן זײַן ענלעך צו דעם נאַטירלעכן סדר פֿון די געשטײַן-שיכטן.

רעדט אין דער געאָלאָגיע וועגן יאָרמיליאָנען, איז עס נישט גלאַט גערעדט און מען וואַרפט זיך נישט אין דער וועלט אַריין מיט גרויסע צאָלן. פאַר אונז איז איצט קלאָר געוואָרן, אַז אַ יאָרטויזנט אָדער אַ יאָרהונדערטטויזנט זענען צו קליינע מאָסן פאַר דער ערד-געשיכטע. מיר האָבן באַקומען די ערשטע פאָרשטעלונג וועגן דער גרייס פון די געאָלאָגישע פעריאָדן, און דאָס איז אַ וויכטיקע דערגרייכונג.

דער נעקאַר דאַרף האָבן 20.000 יאָר, כּדי צו פאַרטיפן זיין באַסיין אויף איין מעטער; ער איז נישט קיין צו-גיכער און נישט קיין באַזונדערס לאַנגזאַמער אַרבעטער, זיין לייסטונג איז אַ נאָרמאַלער דורכשניט. אַן אַלפּן-טייך, וואָס פאַלט-אַראָפּ מיט אַ גרויסן כּוח אין אַ טאָל, רייסט-אָפּ שטיקער פון די הויכע בערג, וועלכע ווערן לייכט צעשטערט דורך דער אַטמאָספערישער ווירקונג. אַזאַ טייך וועט אויפטון מערער ווי דער נעקאַר, וועלכער פליסט-אַדורך אויף אַ מיטל-באַרגיקן שטח, און די לייסטונג פון אַ לאַנגזאַמען שטראָם אין אַ פליינקער געגנט וועט זיין קלענער פאַר דער לייסטונג פון נעקאַר. די געאָלאָגן האָבן אין דער באַציִונג פעסטגעשטעלט זייער אינטערעסאַנטע צאָלן. דער גרעסטער פון די אונז באַקאַנטע צעשטערער איז דער טייך איראַוואַדי (הינטער-אינדיען), וועלכער פאַרטיפט זיין באַסיין אויף איין מעטער שוין אין 1.300 יאָר. נישט אויף קיין סך שטייען פון אים אָפּ די אַלפּן-טייכן פאָ און רויס, וועלכע טוען-אויף דיזעלביקע אַרבעט אין 2.800 און 3.000 יאָר, בשעת די טייכן פון הודסאָנער ים-איינגוס פאַרטיפן זייערע באַסיינען אויף איין מעטער ערשט אין 165.000 יאָר.

לאָמיר איצט מאַכן אַ דרייסטן פּרוּוו און באַרעכענען די ווירקונג פון דער אָפּשווענקונג אויף דער גאַנצער ערד. אַ סך דאַטן וועלן דערביי זיין נישט אינגאַנצן ריכטיק, נאָר מיר קאָנען האָפן, אַז אַ פעלער אין איין ריכטונג וועט אויסגעגליכן ווערן דורך אַ פעלער אין דער פאַרקערטער ריכטונג, און מיר וועלן פאָרט באַקומען אַ מער-ווייניקער גענויע צאָל. אויב מיר ווילן וויסן, ווי גרויס איז די יערלעכע אָפּשווענקונג פון אַלע טייכן אויף דער ערד, מוזן מיר באַרעכענען דעם יערלעכן סכום וואַסער אין אַלע טייכן און דעם סכום צעלאָזענע און שוועבנדיקע באַשטאַנד-

טייכן פון דעם וואַסער. ס'איז קלאָר, אַז בלויז פּאָר געציילטע טייכן האָט מען דורכגעפּירט אַזעלכע מעסטונגען ווי ביים נעקאַר. אָנשטאָט מעסטונגען מוזן מיר אָנקומען צו אַ פּאַרזיכטיקער אָפּשאַצונג, וואָס וועט זיך שטיצן אויף אַ ריי זיכערע מעטעאָ־ראָלאָגישע, געאָגראַפישע און געאָלאָגישע פאַקטן. די ערשטע האָבן געפּרוווט מאַכן אַזאַ באַרעכענונג די ענגלישע געאָלאָגן מעלאַרד ריד און מערריי, שפּעטער האָט די זיכערסטע צאָלן אויסגערעכנט דער אַמעריקאַנער געאָלאָג קלאַרק. ער האָט גענומען אין אַכט אַלע מעגלעכע אומשטאַנדן און פעסטגעשטעלט, אַז די טייכן פון דער גאַנצער ערד פירן מיט זיך יערלעך 2.500 מיליאָן טאָן צעלאָזענע און 6.000 מיליאָן טאָן שוועבנדיקע פעסטע שטאָפן, ד. ה., אַז זיי שווענקען־אָפּ יערלעך 8.500 מיליאָן טאָן שטאָף. אויב מען וואָלט מיט דעם שטאָף, וועלכן די טייכן ברענגען יערלעך אין די ימים, באַדעקט די טעריטאָריע, דורך וועלכער זיי פליסן־דורך, וואָלט זיך באַקומען אַ גלייכמעסיקע שיכט פון 1/28 ביז 1/30 מילימעטער די גרעב. עס דויערט בכן פון 28.000 ביז 30.000 יאָר, ביז די טייכן שווענקען־אָפּ פון דער ערד־אויבערפלאַך דורכשניטלעך איין מעטער. צו דער אַרבעט פון די טייכן קומט נאָך צו די צעשטערנדיקע ווירקונג פון די ים־כוואַליעס אויף די ברעגעס. אויך זיי ליפערן אין ים אַריין שטאָפן פאַר אָפּזאַץ־געשטיינען, און דער גאַנצער סכום שטאָף, וואָס ווערט יערלעך געבראַכט אין ים, טראָגט־אויס אַרום־און־אַרום לערך 9.000 מיליאָן טאָן. וואָס שייך דעם שפּעטערדיקן גורל פון די אַלע שטאָפן, איז באַקאַנט, אַז אַ טייל פון די צעלאָזענע שטאָפן, קודם־כל די כלאָריד־זאַלצן (דער עיקר נאַטריום־כלאָריד, ד.ה., קאָכזאַלץ) בלייבן צעלאָזן, און דאָס פאַרגרעסערט דעם סכום זאַלץ אין ים. דער גרעסטער טייל פון דעם צעלאָזענעם קוילנ־זויערן קאַלך שיידט זיך אויס. די נישט־צעלאָזענע שטאָפן זעצן זיך פּשוט אָפּ אין ים און בילדן די אַזויגערופענע מעכאַנישע אָפּזעצונגען. קלאַרק האָט געפּרוווט באַרעכענען דעם סכום פון די ביי־אויסגעבילדעטע געשטיינען און פעסטגעשטעלט, אַז פון די 9.000 מיליאָן טאָן פאַרוואַנדלט זיך 70 פּראָצענט (6.300 מיליאָן טאָן) אין ליים און שיפער־געשטיינען, 16 פּראָצענט (1.440 מיליאָן

טאָן) אין זאַמד-געשטיינען און 14 פּראָצענט (1.260 מליאָן טאָן) אין קאַלך-געשטיינען.

כדי צו באַרעכענען די דויער פון די געאָלאָגישע פּראָצעסן, לאָמיר זיך צוערשט ווענדן צו די צעלאָזענע שטאָפן. ד ז ש אָ ל י האָט אין יאָר 1899 געוויזן כּלומרשט זייער אַן איינפאַכן וועג אויף צו באַרעכענען דעם עלטער פון אָקעאַן. זיין געדאַנקען-גאַנג איז געווען אַזאַ: ווען דאָס וואַסער האָט ביי דער כּסדרדיקער אָפּקילונג פון דער ערד זיך צונויפגעקליבן אין אַ פליסיקער פאָרם אויף דער אויבערפלאַך, איז דערדאָזיקער אוראָקעאַן באַשטאַנען פון כעמיש ריין וואַסער, אָן שום צומיש פון זאַלץ. די זאַלצן זענען אויפגעקומען אין ים אַ דאַנק דעם, וואָס די ווירקונג פון דער לופט האָט פון די אורגעשטיינען (גנייס, גראַניט) אויסגעשיידט פאַרשידענע שטאָפן און זיי געבראַכט אין ים. אַ טייל פון די שטאָפן האָט זיך צוריק אויסגעשיידט פון דעם וואַסער און געבילדעט געשטיינען, אַנדערע אָבער און קודם-כּל די אַל-קאַלישע זאַלצן (זאַלצן פון נאַטריום און קאַליום) זענען געבליבן צעלאָזן, און מחמת דעם איז דאָס וואַסער פון ים געוואָרן געזאַלצן. די גרעסטע ראָלע האָט דערביי געשפּילט קאָכזאַלץ (כלאָר-נאַטריום). אויך איצט ברענגען די טייכן אין ים נאַטריום-זאַלצן, וועלכע שטאַמען פון די אורגעשטיינען, און דאָס פאַרגרעסערט בהדרגה דעם סכום זאַלץ אין ים. עס איז באַקאַנט, וויפל נאַטריום-זאַלצן אַנטהאַלט דער גאַנצער אָקעאַן (מען ווייסט דעם פּראָצענט זאַלץ אין דעם ים-וואַסער, און מען קאָן לייכט באַרעכענען דעם סכום וואַסער אין גאַנצן אָקעאַן), און וויפל זאַלץ ברענגען די טייכן יערלעך אין ים אַריין. אויב מיר וועלן צעטיילן די ערשטע צאָל דורך דער צווייטער, וועלן מיר באַקומען די צאָל יאָרן, וואָס איז נויטיק געווען, כּדי דער סכום זאַלץ אין ים זאָל דער-גרייכן זיין איצטיקע גרייס. דעם חשבון מאַכן מיר לויט דער פאָלגנדיקער איינפאַכער פאָרמול:

$$\frac{\text{נאַטריום אין אָקעאַן}}{\text{יערלעכער סכום נאַטריום אין די טייכן}} = \text{עלטער פון אָקעאַן.}$$

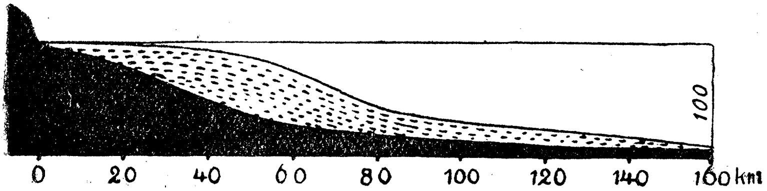
מיר נעמען די באַקאַנטע צאָלן פאַר די סכומים נאַטריום-

זאַלץ און באַקומען, אַז דער אָקעאַן איז אַלט 89.222.900 יאָר. די מעטאָדע קומט-אויס צו זיין זייער איינפאַך און זעלבסטפאַר-שטענדלעך, זי שטויסט זיך אָבער אָן אויף גאַנץ גרויסע שוועריקייטן. קודם-כל שטיצט זי זיך אויף דער השערה, אַז די זאַלצן, וואָס די טייכן ברענגען אין דעם אָקעאַן, שטאַמען אויסשליסלעך פון די צעשטערטע אורגעשטיינען. מען קאָן אָבער דערווייזן, אַז אַ גרויסער טייל פון די זאַלצן שטאַמט נישט פון דאַנען, נאָר פון דעם ים גופא און פירט-אויס אַ מין הקפות פון ים צו דער יבשה און צוריק אין ים. קודם-כל פאַרכאַפּט דער ווינט טראָפּנס פון דעם ים-וואַסער און ברענגט אויף אַזאַ אופן זאַלץ טיף אין דער יבשה. פאַר דער זאַלציקער אָזיערע זאַמבהאַר אין אינדיען, וועלכע איז דערווייטערט אויף 400 קילאָמעטער פון ים און פאַרנעמט אַ שטח פון 5.700 קוואַדראַט-קילאָמעטער, האָט מען אויסגערעכנט, אַז דער ווינט ברענגט איר יערלעך 3.000 טאָן ים-זאַלץ. אַן אַנדערער טייל פון דעם זאַלץ אין די טייכן שטאַמט פון די זאַלץ-לאַגערן אין די אָפּזאַץ-געשטיינען, און זיי זענען ווידעראַמאָל אַנטשטאַנען אַ דאַנק דער אויסדאַמפונג פון דעם ים-וואַסער. אויך דערדאָזיקער מין זאַלץ קערט זיך אום צום ים עטלעכע מאָל. דאָס גאַנצע זאַלץ, וואָס גייט אַהין און צוריק, דאַרף מען זעלבסטפאַרשטענדלעך נישט אַריינרעכענען אין דער רעכענונג. לויט איין פאָרשער (דזשאָלי) באַטרעפט זיין סכום 33 פּראָצענט, לויט אַנדערע פאָרשער 95 און אַפילו 99 פּראָצענט פון דעם זאַלץ, וועלכעס עס ברענגען מיט זיך די טייכן. דאָס פאַרקלענערט געוואַלטיק דעם סכום נאַטריום אין די טייכן, און לויט דער פאָרמול, אויף וועלכער עס שטיצט זיך אונזער חשבון, באַקומט זיך דעמאָלט דער עלטער פון אָקעאַן אַן אומגעהייער גרויסער. אויב מיר זאָלן אָננעמען, אַז דער איבערגייענדיקער סכום זאַלץ מאַכט-אויס 99 פּראָצענט פון דעם גאַנצן זאַלץ, וועט דער עלטער פון אָקעאַן אויסוואַקסן אין 100 מאָל און וועט אויסמאַכן לערך 9.000 מיליאָן יאָר. אויב די רעזולטאַטן וואַקלען זיך אין אַזעלכע קאָלאָסאַלע גרענעצן, איז איינגאַנצן אויסזיכטסלאָז צו באַקומען מיט דערדאָזיקער מעטאָדע אַ מער-ווייניקער זיכערן באַשייד.

מחמת דעם לאָמיר זיך פּרווון ווענדן צו די אָפּזאַץ־געשטיינען, וואָס אַנטשטייען אין ים. אויב מיר ווילן וויסן די גאַנצע גרעב פון די אָפּזעצונגען, וואָס זענען וועןֿ־נישט־איז אַנטשטאַנען אויף דער ערד, און די צייט, וואָס איז נויטיק פאַר דער אויסבילדונג פון 1 מעטער, וועט גענוג זיין איבערצופּלען די צוויי צאָלן, און מיר וועלן באַקומען דעם געזוכטן רעזולטאַט. אָבער די צאָלן, וואָס ווענן זיי האַנדלט זיך דאָ, זענען אַזוי נישט־זיכער, אַז ערגער קאָן שוין נישט זיין. ביים באַרעכענען די אַלגעמיינע גרעב פון די אָפּזאַץ־געשטיינען מוזן מיר נעמען אין אַכט, אַז אין געוויסע ערטער אויף דער ערד זענען אַדורכגעגאַנגען לאַנגע געאָלאָגישע פּעריאָדן, נישט איבערלאָזנדיק קיין שום שפור. אויב מיר וועלן ביים באַרעכענען די גרייס פון די שיכטן נעמען אין באַטראַכט אין יעדער פאָרמאַציע און אין יעדן טייל פון אַ פאָרמאַציע דאָס אָרט, ווו די גרעב איז די גרעסטע, וועלן מיר באַקומען די אַזויגערופענע מאַקסימאַלע גרעב. זי באַטרעפט לויט סאָלאַס (1909) פאַר דער נייצייט פון דער ערד 19.000 מעטער, פאַרן מיטלאַלטער 21.000 מעטער, פאַרן אַלטערטום 37.000 מעטער און פאַרן פּרעקאַמבריום 25.000 מעטער; די אַלגעמיינע גרעב איז בכן 102.000 מעטער. אַנדערע פאָרשער רופן־אָן לגמרי אַנדערע צאָלן. ביים באַרעכענען די צייט, אין וועלכער עס ווערט אויסגעבילדעט אַ שיכט פון 1 מעטער אָפּזאַץ־געשטיין, מוזן מיר געדענקען, אַז די שטאָפן, וואָס די טייכן ברענגען אין ים אַריין, שפּרייטן זיך אויס נישט איבער דער גאַנצער אויבערפלאַך פון אָקעאַן, נאָר בלויז אין דעם אַזויגערופענעם שעלף־געביט. דאָס איז אַ פאַס אַרום די קאָנטינענטן לערך 160 קילאָמעטער די ברייט. די ברעגעס פון די קאָנטינענטן זענען לאַנג 160.000 קילאָמעטער, דאָס שעלף־געביט פאַרנעמט בכן אַ שטח פון 25,6 מיליאָן קוואַדראַט־קילאָמעטער. לאָמיר אָננעמען, אַז די 9.000 מיליאָן טאָן, וואָס ווערן יערלעך געליפערט פאַר די אָפּזאַץ־געשטיינען, האַלטן אַ ספּעציפיש געוויכט פון 2,5; זיי וועלן דעמאָלט פאַרנעמען אַ רוים פון 3.600 מיליאָן קוביק־מעטער. אויב מיר וועלן פון דער מאַסע אויסבויען אַ זייל מיט אַ באַזיס פון

איין קוואַדראַט־קילאָמעטער, וועט דער זייל זיין הויך 3,6 קילאָ־מעטער. לאָמיר איצט די גאַנצע מאַסע גלייכמעסיק אויסשפּרייטן איבער דעם שעלף־געביט (25,6 מיליאָן קוואַדראַט־קילאָמעטער); עס וועט זיך באַקומען אַ שיכט 0,140 מילימעטער די גרעב. אויב אין איין יאָר ווערט אויסגעבילדעט אַ שיכט פון אַזאַ קליינער גרעב, זענען נויטיק 7.000 יאָר, כדי עס זאָל אַנטשטיין אַ שיכט פון איין מעטער. דאָס איז זעלבסטפאַרשטענדלעך בלויז אַ דורכשניטלעכע צאָל. אין איין אָרט גייט די אַרבעט אַ סך גיכער און אין אַן אַנדער אָרט לאַנגזאַמער.

אויב מיר זאָלן אָננעמען, אַז די באַקומענע צאָל איז אַ ריכטיקע, וועט די אויסבילדונג פון אַ געשטיין־שיכט 102.000 מעטער די גרעב דויערן איבער 700 מיליאָן יאָר. איצט מוזן מיר אָבער נעמען אין אַכט, אַז אויך אין דעם שעלף־געביט שפּרייטן זיך אויס די אָפּזעצונגען נישט גלייכמעסיק (צייכ. 2).



צייכ. 2. אויסבילדונג פון די אָפּזעצונגען אין דעם שעלף־געביט. די דינע ליניע פון אויבן באַווייזט די אויבערפלאַך פון ים. די צאָל 100 רעכטס באַדייט די טיפקייט אין מעטערס.

נעבנטער צום ברעג זאַמלען זיך אָן אַ סך מער אָפּזאַץ־געשטיינען, ווי אין אַן אָפּשטאַנד פון 100—160 קילאָמעטער פון ברעג. פאַר אַ קליינעם אָפּשטאַנד פון ברעג קאָנען מיר אָננעמען, אַז דאָ איז גענוג שוין 3.000 יאָר, כדי עס זאָל אַנטשטיין אַ שיכט פון 1 מעטער. פריער האָבן מיר פעסטגעשטעלט די „מאַקסימאַלע גרעב" פון דער שיכט פאַר גאָר דער ערד. איצט מוזן מיר אַריינגעמען אין דער רעכענונג די קלענסטע צייט פאַר דער אויסבילדונג פון 1 מעטער, און מיר וועלן באַקומען פאַר 100.000 מעטער די

צייט פון 300 מיליאָן יאָר. מיר קאָנען אָבער נישט פאַרשווייגן, אַז אַנדערע פאָרשער האָבן ביי דערזעלביקער באַרעכענונג באַקומען לחלוטין אַנדערע צאָלן. די רעזולטאַטן וואַקלען זיך פון 30 ביז 600 מיליאָן יאָר, און אַזעלכע געוואַלטיקע אונטערשידן קאָנען, זעלבסט-פאַרשטענדלעך, נישט אַרויסרופן קיין צוטרוי צו דער מעטאָדע.

עטוואָס זיכערערע רעזולטאַטן קאָן מען באַקומען אויף אַן אַנדערן וועג: מען פרווט פאַרעכענען דעם גאַנצן סכום פון די אָפּזעצונגען, וואָס האָבן זיך אויסגעבילדעט אין פאַרלויף פון דער ערד-געשיכטע. אויך דאָס איז, זעלבסטפאַרשטענדלעך, אַ שווער שטיקל אַרבעט, ווייל דאָס מייסטע, וואָס די ערד האָט אויפ-געבויט אין משך פון יאָרמיליאָנען, איז שוין לאַנג ווידער צעשטערט געוואָרן. פונדעסטוועגן, לאָמיר עס פרווון. אויפן סמך פון אַ פאָרזיכטיקער אָפּשאַצונג קומט מען צום אויספיר, אַז אַלע אָפּזאַץ-געשטיינען, וואָס זענען אַנטשטאַנען אין משך פון דער ערד-געשיכטע, פאַרנעמען אַ רוים פון 875 מיליאָן קוביק-קילאָ-מעטער. אונזערע 9.000 מיליאָן טאָן פאַרנעמען אַ רוים פון 3,6 קוביק-קילאָמעטער, און עס זענען בכן נויטיק געווען 875 מיליאָן / 3,6 = 245 מיליאָן יאָר, כדי עס זאָל אַנטשטיין דער גאַנצער סכום אָפּזעצונגען. אַ צווייטער פרווו: מען נעמט אין אַכט דעם גאַנצן סכום קאַלך-שטיין, וואָס איז ווען-נישט-איז אַנטשטאַנען, און דעם סכום קאַלך, וואָס ווערט יערלעך באַפרייט פון די וווּלקאַנישע געשטיינען אַ דאַנק דער ווירקונג פון דער לופט. ווי אין די פריער-באַשריבענע רעכענונגען, באַקומט זיך דער רעזולטאַט, אַז די אויסבילדונג פון אַלע קאַלך-שיכטן אויף דער ערד האָט געדויערט 320 מיליאָן יאָר.

ביי אַלע דאַטן, וועלכע מיר האָבן ביזאיצט באַרעכנט איז לויט דער גרעב פון די אַנטשטאַנענע אָפּזעצונגען אַרויסגעקומען, אַז $2/3$ צייט פאַלט-אויס אויף דעם פעריאָד פון קאַמבריום ביזן היינטיקן טאָג און אַ קאַרג דריטל אויף דעם פרעקאַמבריום. אויב מיר זאָלן אָננעמען, אַז די צייט זינט דעם קאַמבריום איז אויס-גערעכנט געוואָרן פינקטלעכער, וועט די דויער פון פרעקאַמבריום זיין פאַרהעלטנישמעסיק צו קליין. עס זענען פאַראַן ראיות פון אַן

אַלגעמיינעם כאַראַקטער, וועלכע זאָגן, אַז דער פּרעקאַמבריום האָט געדויערט אַ סך לענגער פאַר אַנדערע פאָרמאַציעס; זיינע שפּורן זענען אָבער כמעט אינגאַנצן צעשטערט און פאַרענדערט, און מחמת דעם ווערט זיין באַדייטונג נישט געגוג שטאַרק אויסגעדריקט דורך דער גרעב פון די שיכטן.

וואָס זאָל מען זאָגן וועגן דער זיכערקייט פון די אַלע חשבונות? דאָס פּראָבלעם איז אוממעגלעך צו לייזן אַזוי איינפאַך. כמעט אַלע צאָלן לאָזן זיך נישט באַשטימען גענוי און שטיצן זיך אויף מער אָדער ווייניקער זיכערע אָפּשאַצונגען. מחמת דעם וואַקלען זיך אויך די רעזולטאַטן אין זייערע ברייטע גרענעצן. זעלבסטפאַרשטענדלעך איז די זיכערקייט פון די צאָלן נישט אַלעמאָל גלייך. ביי דער אָפּשווענקונג, למשל, איז די ריכטיקע צאָל נישט מער ווי אויף 50 פּראָצענט גרעסער אָדער קלענער פאַר דער דורך אונז אָנגענומענער צאָל; די אַנדערע מעטאָדן זענען ווידער אַ סך ווייניקער זיכער. פונדעסטוועגן קאָן מען נישט זאָגן, אַז די רעזולטאַטן האָבן נישט קיין ווערט. גלייך פון אָנהייב זענען מיר געוווּיר געוואָרן, אַז אפילו געאָלאָגיש גאָר נאָענטע צו אונז געשעענישן זענען פאַרגעקומען מיט טעלעכע מיליאָן יאָר צוריק. די באַרעכענונגען וועגן דער אָפּשווענקונג און אָנשיטונג ווייזן, אַז די צייט, ווען עס האָבן זיך אויסגעבילדעט אַלע אָפּזאַץ-געשטיינען, איז יעדנפאַלס לענגער פאַר הונדערט מיליאָן יאָר. דאָס איז אַ וויכטיקער און ווערטפולער רעזולטאַט. מיר ווייסן נאָך נישט די אַבסאָלוטע גרייס פון די געאָלאָגישע פּעריאָדן, נאָר מיר פאַרשטייען שוין ווי לאַנג זיי האָבן אָן ערך געדויערט. עס איז קלאָר, אַז דאָ האַנדלט זיך וועגן צענטליקער און הונדערטער מיליאָנען יאָרן.

דעמדאָזיקן רעזולטאַט האָט דער געאָלאָג באַקומען מיט דער הילף פון ריזיקע וואַסער- און זאַמד-זייגערס. זייער פּרינציפּ פון דער צייט-מעסטונג איז פונקט דערזעלביקער ווי אין דעם זאַמד-זייגער ביים טעלעפאָן און אין די קינסטלערישע וואַסער-זייגערס פון די אַראַבער און גריכן. מיר ווייסן, וויפל זאַלץ, קאַלך א. א. וו. ברענגט דאָס וואַסער יערלעך אין די גרויסע

באַסיינען, מיר קענען אויסמעסטן אָדער אָפּשאַצן דעם סכום שטאָף, וואָס איז ביזאיצט געבראַכט געוואָרן, און דערפון באַקומען מיר דורך אַן איינפאַכער רעכענונג דעם טערמין, וואָס איז דערצו נויטיק געווען. די גענויקייט פון דער רעכענונג הענגט-אָפּ דערפון, אויף ווי ווייט עס זענען זיכער די באַנוצטע צאָלן.

אַלע אונזערע חשבונות שטיצן זיך נאָך אויף איין השערה, וואָס אויף איר האָבן מיר ביזאיצט אינגאַנצן נישט געלייגט קיין אַכט. זי געהערט אָבער נישט צו די זעלבסטפאַרשטענדלעכע זאַכן און פאָדערט אַ זייער גענויע קאָנטראָלע. מיר האָבן געטיילט דעם גאַנצן סכום אָפּזעצונגען אויף דער יערלעכער לייסטונג פון די אָפּשווענקענדיקע קרעפטן און באַקומען אַזוי-אַרום די צאָל יאָרן. מיר האָבן, הייסט עס, אָנגענומען, אַז פאַר דער גאַנצער צייט איז דער זייגער געגאַנגען מיט איין-און-דערזעלביקער גיכקייט, אַז די טייכן האָבן יעדעס יאָר געבראַכט אין ים אַריין פונקט אַזויפיל מאַטעריאַל וויפל איצט. דאָס איז גאָר נישט אַזוי זיכער. עס קאָן זייער געמאָלט זיין, אַז אין די פריערדיקע ערד-פעריאָדן האָבן די געאָלאָגישע קרעפטן געווירקט שטאַרקער אין שטורמישער ווי איצטער, אַז די צעשטערונג איז פאָרגעקומען אין אַ גיכערן טעמפּ, און די טייכן פלעגן ברענגען מער שטאָפן אין די ימים אַריין. אויב אַזוי, האָבן מיר די גאַנצע מאַסע פון די אָפּזעצונגען געטיילט דורך אַ צו-קליינער צאָל, מען וואָלט געדאַרפט אָננעמען אַ גרעסערע דורכשניטלעכע יערלעכע לייסטונג, און מיר וואָלטן געקומען צו אַ סך קירצערע פעריאָדן. פונקט אַזוי איז אָבער מעגלעך, אַז דער געאָלאָגישער זאַמד-זייגער גייט איצטער גיכער ווי אין דער פאַרגאַנגענהייט. דעמאָלט וואָלטן מיר געמוזט אָננעמען קלענערע יערלעכע לייסטונגען, און די באַקומענע צאָלן וואָלטן זיך פאַרגרעסערט. וווּ-זשע איז דער אמת? צי האָבן די געאָלאָגישע קרעפטן אין דער פאַרגאַנגענהייט געווירקט שטאַרקער, גלייכשטאַרק אָדער שוואַכער ווי איצט? נאָך מיט אַ 50 יאָר צוריק האָבן די געאָלאָגן געהאַלטן, אַז אויפן שכל לייגט זיך בלויז די ערשטע השערה, ד. ה., אַז די געאָלאָגישע קרעפטן האָבן אַמאָל געווירקט שטאַרקער ווי איצט. די פאַרענדערונגען אויף דער ערד, וועלכע

קומען-פאַר ביי היינט-צו-טאָג, זענען זייער קליין און וואַרפן זיך נישט אין די אויגן. מחמת דעם האָט מען געהאַלטן, אַז אין געאָלאָגישן עבר האָט זיך די אויבערפלאַך פון דער ערד פאַרענדערט אין אַ סך אַ גיכערן טעמפּ. איצט האָט זיך כּלומרשט געענדיקט דער שטורם- און דראַנג-פעריאָד פון דער ערד, און ס'האָט זיך אָנגעהויבן איר געמיטלעכער עלטער. די קרעפטן, וועלכע ווירקן אויף דער ערד, ענדערן שוין נישט אויף קיין סך איר אויבערפלאַך.

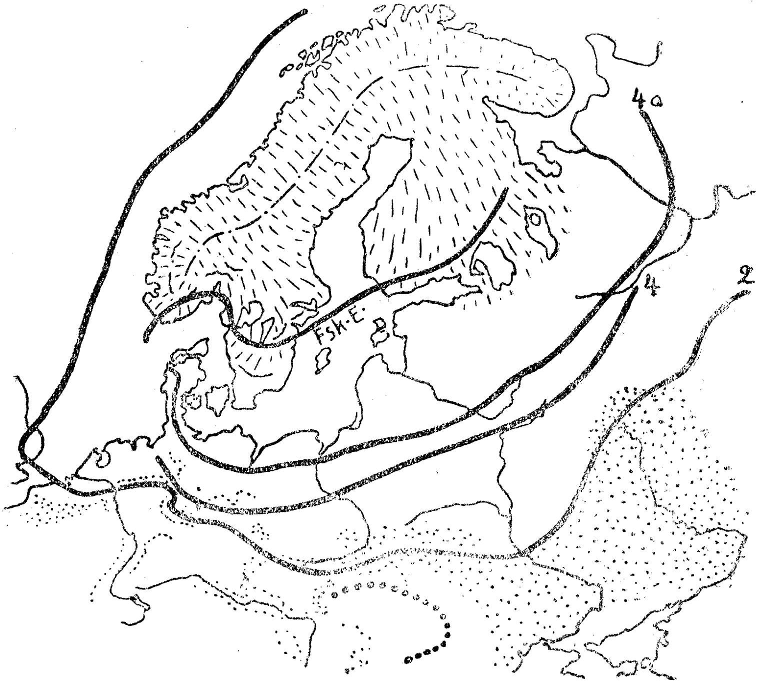
דידאַקטיקע השערה ווערט איצט אָפּגעוואָרפן דורך די מייסטע פאָרשער. די ערד געפינט זיך לחלוטין נישט אין אַ פעריאָד פון באַזונדערער רו. אין דער פאַרגאַנגענהייט האָבן די געאָלאָגישע קרעפטן נישט געקאָנט ווירקן קיין סך שטאַרקער ווי זיי ווירקן איצט. אַ ריי ענגלישע און אַמעריקאַנער געאָלאָגן פאַרטיידיקן אַפילו מיט פאַרשידענע ראיות די מיינונג, אַז מיר לעבן אין אַ תקופה פון איבער-נאָרמאַלער געאָלאָגישער טעטיקייט. מיר וועלן זיך שפּעטער מוזן אומקערן צו דער דאָזיקער וויכטיקער פראַגע.

עס וואָלט זיכער געווען צו-דרייסט, ווען מיר זאָלן ענדגילטיק באַשטימען די דויער פון די געאָלאָגישע פעריאָדן אויסשליסלעך מיט די ביזאיצט באַשריבענע מעטאָדן. זיי זענען אַלץ צו-אויבערפלעכלעך און אַלגעמיין. אָנשטאָט דעם לאָמיר פרווון גיין אויף אַן אַנדערן וועג. אָנשטאָט זיך נעמען גלייך פאַר דער גאַנצער ערד-געשיכטע, לאָמיר זיין באַשיידן און פרווון געפינען זיכערע דאַטן קודם-כּל פאַר די געשעענישן פון דער יינגסטער געאָלאָגישער פאַרגאַנגענהייט, וואָס איז אין צייט צו אונז נענטער פאַר אַלץ. דערנאָך ערשט וועלן מיר לאַנגזאַם זיך פאַרטיפן אין די עלטערע פעריאָדן פון דער ערד-געשיכטע.

וואָס לערנט אונז די אייזצייט?

אַקוראַט ערב דער געאָלאָגישער קעגנוואַרט איז אויף דער ערד פאָרגעקומען אַ געוואַלטיקע געשעעניש, וואָס אירע שפורן זענען נישט נאָך אינגאַנצן פאַרשוווּנדן ביז צום היינטיקן טאָג. אַ ריזיקע פאַראייזונג האָט באַדעקט אַ גרויסן טייל פון דער ערד-אויבערפלאַך. פון די אַלפן-טאָלן זענען אַרויסגעגאַנגען אין דעם פלאַכלאַנד אייז-שטראָמען איבער 1.000 מעטער די גרעב. אין דעם פלאַכלאַנד האָבן זיי זיך פאַרייניקט אין אַ ריזיקן פאַס אייז, וואָס האָט אין צפון דערגרייכט ביז צו דער ליניע פון איצטיקן דוניי און אין עטלעכע ערטער אַפילו נאָך ווייטער. די העכערע דייטשע בערג זענען געווען באַדעקט מיט גלעטשערן, וואָס האָבן זיך אַראָפּגעלאָזן טיף אין די טאָלן. גרעסער פאַר אַלץ איז געווען די אומגעהייערע צפון-אייראָפּעישע פאַראייזונג (צייכ 3). פון די סקאַנדינאַווישע בערג האָט זיך דאָס אייז גערוקט איבער דעם איצטיקן באַלטישן ים ביז צום מיטן פון דייטשלאַנד. דאָס אייז איז דערגאַנגען ביז צו די דרום-דייטשע בערג און אַריינגעדרונגען טיף אין פוילן און אין אוקראַינע. די גלעטשערן האָבן מיטגעבראַכט ריזיקע סכומים געשטיין-מאַטעריאַל, וועלכן זיי האָבן טיילווייז מיטגעשלעפּט אויף דער ערד (גרונט-מאָרענען *)) און טיילווייז געטראָגן אויבן אויפן אייז, נישט

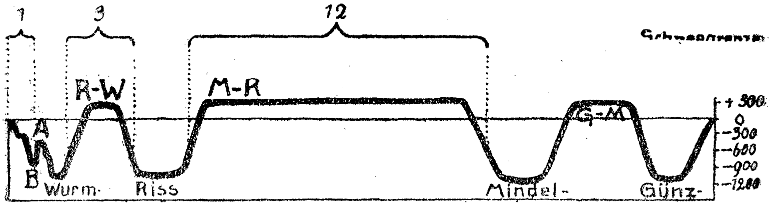
*) מאָרענע איז אַ באַצייכענונג פאַר דעם געשטיין-מאַטעריאַל, וואָס איז פאַרבליבן נאָך אַן אַמאָליקן גלעטשער. גרונט-מאָרענע באַדייט אַזאַ מאָרענע, וואָס האָט זיך אויסגעבילדעט פון דעם מאַטעריאַל, וועלכן דער גלעטשער האָט געשלעפּט איבער דער ערד.



צייכ. 3. פאַראײַזונגס-געביט אין צפון-אייראָפּע.
2 — גרענעץ פון דער צווייטער פאַראײַזונג. 4 — גרענעץ פון דער
פערטער פאַראײַזונג. 4a — באַלטישע ענד-מאָרענען. Fsk.E —
פענאָסקאַנדישע (פינלענדיש-סקאַנדינאַווישע ענד-מאָרענען.

וועלטן אין דער געשטאַלט פון איינצלנע גרעסערע שטיקער פעלזן, וועלכע זענען פאַרבליבן ביזן היינטיקן טאָג. די רעשטן פון די גלעטשער-מאַטעריאַלן האָבן אַרויפגעלייגט זייער געאָלאָגישן שטעמפּל כמעט אויף אַלע נידערונגען פון מיטל-אייראָפּע. מערק-ווירדיקער פאַר אַלץ איז אָבער, וואָס די אייזצייט איז נישט געווען איינהייטלעך, נאָר די גלעטשערן האָבן פיר מאָל נאָכ-אַנאַנד זיך אַ רוק-געטון פאָרויס. אין דער צווישן-צייט פלעגן זיי

אינגאַנצן אָפּטרעטן אויף צוריק און צעשמאָלצן ווערן. געוויסע פּרטים זענען נאָך נישט אויפגעקלערט, און דאָס, וואָס מיר ווייסן יאָ וועגן דעם גאַנג פון דער אייזצייט, קאָן מען פאָרשטעלן סכעמאַטיש, ווי דאָס איז געטון אויף אונזער צייכ. 4. לויט די



ווירם-פאַראייזונג. ריס-פאַראייזונג מינדעל-פאַראייזונג גינץ-פאַראייזונג

צייכ. 4. באַוועגונג פון דער שניי-גרענעץ בשעת דער אייזצייט. די גראָדע ליניע, וועלכע איז באַצייכנט מיט 0, באַציט זיך צו דער איצטיקער שניי-גרענעץ. די צייכענונג ווייזט, ווי סיף די גלעטשערן פלעגן זיך אַראָפּלאָזן בשעת דער פאַראייזונג, און ווי זיי פלעגן זיך אין די צווישן-צייטן אויפהויבן אַפילו איבער דער ליניע (די צאָלן איבער און אונטער דעם 0 באַדייטן מעטערס). די ציפער 1, 3 און 12 פון אויבן באַווייזן, ווי לאַנג האָט פאַרהעלטנישמעסיק געדויערט פון איין פאַראייזונג ביז דער צווייטער. B באַדייט דעם „ביל-אַרויסטריט“ פון גלעטשער.

פאָרשונגען פון דעם באַוווסטן געאָלאָג פּ ע נ ק איז דאָ אָנגעצייכנט, ווי אַזוי די שניי-גרענעץ אין דעם פאַראייזונגס-געביט פון די אַלפּן האָט זיך איבערגערוקט העכער און נידעריקער אין משך פון דער גאַנצער אייזצייט. יעטוועדע אייגצלנע פאַראייזונג איז געוואָרן אַרויסגערופן דורך אַ פאַלן פון דער טעמפּעראַטור. דער רעזולטאַט איז געווען, אַז די שניי-גרענעץ פלעגט זיך אַראָפּלאָזן אויף הונדערטער מעטער. אין די צווישן-צייטן פלעגט די טעמפּעראַטור זיך אויפהויבן אַפילו איבער איר איצטיקן דורכשניט און די גלעטשערן פלעגן אָפּטרעטן. דער פירמאָליקער אַראָפּפאַל און אויפשטייג פון דער קרומער ליניע, ד. ה., פון דער שניי-גרענעץ אילוסטרירט דייטלעך דאָס פירמאָליקע פאַלן און אויפ-

הויבן זיך פון דער טעמפּעראַטור און די פּאָרויסבאַוועגונג און אָפּשמעלצונג פון גלעטשער. די פיר פּאַראייזונגען האָט פּענק אָנגערופן גינץ-, מינדעל-, ריס- און ווירם-פּאַראייזונג לויט פיר קליינע טייכלעך, ווו עס זעען זיך באַזונדערס דייטלעך די שפּורן פון די גלעטשערן. וועגן דער לעצטער פּאַראייזונג, וואָס איז צו אונדז נענטער פאַר אַלץ, ווייסן מיר, זעלבסטפאַרשטענדלעך, מער ווי פון די אַנדערע פּאַראייזונגען. די אָפּזעצונגען פון דער לעצטער פּאַראייזונג געפינען זיך פון אויבן, בשעת די אָפּזעצונגען פון די פריערדיקע פּאַראייזונגען זענען אָפּט פאַרשאָטן אָדער אַפילו צעשטערט. מיר ווייסן אויך, אַז נאָך דעם ווי די לעצטע פּאַראייזונג האָט דערגרייכט איר גרעסטע פאַרשפּרייטונג איז די אָפּשמעלצונג פון דעם גלעטשער פאָרגעקומען מיט הפסקות. דער גלעטשער איז ביי זיין אָפּשמעלצונג נישט אָפּגעטראָטן גלייכמעסיק, נאָר אין געוויסע ערטער האָט ער זיך געקאָנט פאַרהאַלטן און צייטווייז אַפילו זיך אַ רוק-טון פאָרויס. די אָפּשמעלצונג פון דעם ווירם-גלעטשער איז טאַקע געוואָרן איבערגעריסן דורך דעם אַזויגערופענעם „ביל-אַרויסטריט". די ליניע, ווו דער אייז-ראַנד האָט זיך פאַרהאַלטן אויף אַ לענגערער צייט, איז אויף דער ערד באַצייכנט געוואָרן דורך אַ וואַל פון ענד-מאָרענען. די מאָרענען פון דעם ביל-אַרויסטריט געפינען זיך, למשל, אין דעם אָרט, ווו די אַלפּן-טאָלן עפענען זיך אין דעם פלאַכלאַנד, און דאָס איז באַזונדערס וויכטיק ביים באַרעכענען די דויער פון דער אייזצייט.

די פראַגע וועגן דער סיבה פון דער פּאַראייזונג אינטערעסירט די געאָלאָגן, זינט זיי ווייסן בכלל וועגן אָט דער געשעעניש. אָן אַ שיעור טעאָריעס האָבן געפּרוווט דערקלערן די אייזצייט און די פּירמאַליקע ענדערונג פון קלימאַט. דאָס איז אַ געביט, ווו די פאַנטאַזיע — אויך פאַנטאַזיע איז נויטיק אין דער וויסנשאַפט! — הערשט אומבאַגרענעצט, און ווו עס עפנט זיך פאַרן פאָרשער אַ מעגלעכקייט אויפצוקלערן איינעם פון די גרעסטע סודות אין דער ערד-געשיכטע. עס זענען פאַראַן טעאָריעס, וואָס ווילן נישט בלויז דערקלערן די סיבה פון דער אייזצייט, נאָר

באַרעכענען גלייכצייטיק אין זייער מאַטעמאַטישן טייל אויף די דויער פון דער גאַנצער דערשיינונג. דאָס זענען טעאָריעס, וואָס זוכן אַן אויפקלערונג פון דער געשעעניש אין גרויסע אַסטראָנאָמישע פּראָצעסן.

זינט דעם גרויסן אַסטראָנאָם קעפּלער איז באַוווּסט, אַז די ערד באַוועגט זיך פּונקט ווי אַלע פּלאַנעטן אַרום דער זון אויף אַ וועג, וואָס איז ענלעך צו אַן עליפּס. די זון געפינט זיך אין איינעם פון די פאָקוסן פון עליפּס. די ערד־אַקס בילדעט מיטן פליין פון דער ערד־אָרביטע *) אַ ווינקל פון 66½ גראַד און ענדערט נישט איר ריכטונג בשעת דער באַוועגונג פון דער ערד אַרום דער זון. די זון ווירקט אויף דער ערד לויט די געזעצן פון מאַסן־צוציִונג און לאָזט זי נישט אָפּנויגן זיך פון איר וועג. די געשטאַלט פון דער ערד־אָרביטע בלייבט אָבער נישט אַלעמאָל איין־און־דיזעלביקע; זי פאַרענדערט זיך אין משך פון לאַנגע פעריאָדן, וואָס לאָזן זיך אויסמעסטן. די „עקסצענטריש־קייט" **) פון דער ערד־אָרביטע ווערט לאַנגזאַם גרעסער און קלענער, ד. ה., אַז דער עליפּס ווערט פעריאָדיש אויסגעצויגענער און דערנאָך ווידער מער ענלעך צו אַ קרייז. דערביי דרייט זיך די גרויסע אַקס פון עליפּס אין פליין פון דער ערד־אָרביטע, און אויך די לאַגע פון דער ערד־אַקס פאַרענדערט זיך, הגם אויסערסט פּאַמעלעך: אין משך פון 26.000 יאָר קערט זיך אום די ערד־אַקס צוריק צו איר פריערדיקער לאַגע, און דידאָזיקע דערשיינונג איז באַקאַנט אונטערן נאָמען פּרעצעסיע. עס איז אויך באַקאַנט די סיבה פון דער דערשיינונג. די צוציִונגס־קראַפט פון דער זון ווירקט אויף דער ערד־קויל, וועלכע איז ביים עקוואַטאָר

*) אָרביטע פון דער ערד — וועג פון דער ערד אין איר באַוועגונג אַרום דער זון.

**) עליפּס איז אַ קרומע ליניע, וואָס איז געגליכן צו אַן אויסגעצויגענעם קרייז. עקסצענטרישקייט איז די מאָס פאַר דער אויסגעצויגנקייט פון עליפּס. ביי אַ גרויסער עקסצענטרישקייט איז דער עליפּס שטאַרק אויסגעצויגן, ד. ה., עס איז פאַראַן אַ באַדייטנדיקער אונטערשיד צווישן זיין גרויסער אַקס און זיין קלענער אַקס. ביי אַ קלענער עקסצענטרישקייט איז דער חילוק צווישן עליפּס און קרייז זייער אַ קלענער.

מאַסיוועֶר ווי ביי די פּאָלוסן, און שטרעבט אויסצוגלייכן איר אַקס, אַוועקצושטעלן זי אונטער אַן אַנדער ווינקל צום פלײַן פון דער ערד-אָרביטע. די ערד ווידער, באַקעמפט מיטן כוח פון אַ גיגאַנטישן „דריידל״ דידאַזיקע שטרעבונג און קערט-אום איר אַקס צוריק צו דער אַלטער לאַגע.

אויף די פאַרענדערונגען אין דער געשטאַלט פון דער ערד-אָרביטע שטיצט זיך אַ טעאָריע, וועלכע עס האָט באַגרינדעט קראָל. זיין געדאַנקען-גאַנג איז מער-ווייניקער אַזאַ: ביי אַ מאַקסימום פון עקסצענטרישקייט, ד. ה., אין אַ צייט, ווען דער עליפּס פון דער ערד-אָרביטע איז ווייטער פאַר אַלץ פון אַ קרייז, איז פאַראַן אַ גרויסער אונטערשיד אין דער דויער פון די פיר צייטן פונם יאָר. לויט קעפּלערס געזעצן מוז די ערד נאָענט צו דער זון זיך באַוועגן גיכער ווי דעמאָלט, ווען זי איז ווייט פון דער זון. אויף יענער העלפט פון דער ערד, ווו עס פאַלט-אויס זומער גראָד דעמאָלט, ווען די ערד געפינט זיך נענטער צו דער זון, איז דער זומער טאַקע זייער אַ הייסער, ער דויערט אָבער ווייניקער ווי אַלעמאָל; דאָס ווינטערדיקע האַלביאָר איז אין אַזאַ פאַל אויף 36 טעג לענגער פאַרן זומערדיקן האַלביאָר. אום ווינטער איז די ערד איצט ווייט פון דער זון און דער ווינטער איז בכן אויסערגעוויינלעך קאַלט און שווער. אין דער קעגנוואַרט לעבן מיר אין אַ פּעריאָד פון אַ קליינער עקסצענטרישקייט, די אָרביטע פון דער ערד איז כמעט גלייך צו אַ קרייז, און דאָס ווינטערדיקע האַלביאָר אונטערשיידט זיך בלויז פון זומערדיקן אויף אַכט טעג. די פּעריאָדישע פאַרענדערונג פון דער עקסצענטרישקייט דויערט הונדערטער טויזנטער יאָר. פון אַלעם דעם מאַכט קראָל אַזאַ אויספיר: אַ מאַקסימום פון עקסצענטרישקייט רופט אַלעמאָל אַרויס אויף דער ערד אַ פאַראייזונג. אַ האַלבע ערד האָט דעמאָלט אַ לאַנגן און קאַלטן ווינטער, און ס'קלייבט זיך אָן אַזוי פיל שניי און אייז, אַז זיי קאָנען נישט צעגיין אין משך פון קורצן און הייסן זומער. דעם קומענדיקן יאָר ווערט די ווירקונג נאָך שטאַרקער, זי פאַרגרעסערט זיך פון יאָר צו יאָר און רופט סוף-כל-סוף אַרויס אַ פאַראייזונג. בשעת-מעשה זענען אויף דער אַנדערער העלפט פון

דער ערד די פּאַרהעלטעניש גאַנץ גינסטיק. די ווינטערן זענען קורץ און וואַרים, די זומערן — לאַנג און קיל. אין דער צווייטער העלפט פון דעם פּרעצעסיע-פּעריאָד, אין 10.500 *) יאָר אַרום הייבט זיך דאָרטן אָן די נישט-גינסטיקע קלימאַטישע פּאַרהעלטעניש, און די לאַגע פאַרבעסערט זיך אויף דער ערשטער האַלבער ערד. אָבער אַפילו אין דער גינסטיקער צייט קאָן זי נישט קומען צו זיך פון דער פאַראייזונג. ערשט ווען די אָרביטע פון דער ערד ווערט ווידער קיילעכדיקער, פאַרקלענערט זיך די פאַראייזונג און פאַרשווינדט לסוף אינגאַנצן. די גרעסטע עקסצענטרישקייט איז בכן פאַרבונדן מיט אַ גרויסן אונטערשיד אין דער לענג פון ווינטער און זומער, און דאָס רופט-אַרויס אַ פאַראייזונג. בשעת אַ קלײנער עקסצענטרישקייט איז דער קלימאַט אַ גלייכמעסיקער און עס קומט-צושטאַנד אַ צווישן-אייזצייט. דער פּעריאָד צווישן צווי פאַראייזונגען לאָזט זיך אויסרעכענען; לויט קראָלן איז די פאַרלעצטע פאַראייזונג פאָרגעקומען מיט 720.000—980.000 און די לעצטע מיט 80.000—240.000 יאָר פאַר אונזער צייטרעכענונג.

דאָס זענען די גרונט-געדאַנקען פון קראָלס טעאָריע; זי איז גייסטרייך און שאַרפזיניק, אָבער נישט ריכטיק. אויב זי וואָלט געווען ריכטיק, וואָלטן אין דער גאַנצער ערד-געשיכטע רעגלמעסיק געמוזט פאָרקומען איינע נאָך די אַנדערע פאַראייזונגען און צווישן-אייזצייטן. אויך אין די פריערדיקע פּעריאָדן פון דער ערד-געשיכטע זענען טאַקע פאָרגעקומען פאַראייזונגען; די לעצטע גרויסע אייזצייט האָט זיך אָבער אָנגעהויבן שיער נישט גלייך נאָך אַ לאַנגן פּעריאָד מיט אַ וואַרימען און אַפילו הייסן קלימאַט. חוץ דעם וועט קיין איין געאָלאָג נישט קאָנען מסכים זיין מיט די צאָלן, וועלכע עס רעכנט-אויס קראָל. דאָס וועט פאַר אונז אינגאַנצן קלאָר ווערן פון די שפּעטערדיקע אויספירן. מיט דער גרעסטער זיכערקייט קאָן מען זאָגן, אַז די לעצטע אייזצייט האָט זיך געענדיקט נישט מיט 80.000, נאָר בלויז עטוואָס מער פאַר

*) מחמת געוויסע אַסטראָנאָמישע ווירקונגען פאַרקלענערט זיך דער פּעריאָד פון די קלימאַטישע ענדערונגען פון 26.000 אויף 21.000 יאָר.

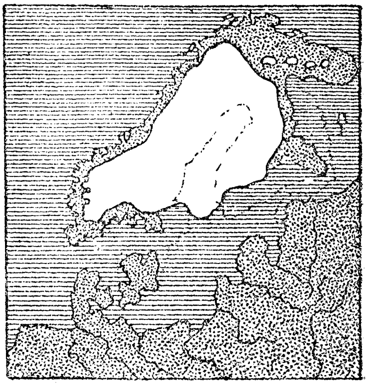
10.000 יאָר צוריק. די קלימאַטישע יסודות פון קראָלס טעאָריע זענען זייער נישט זיכער, און לעצטנס האָט אַ געלערנטער אַפילו געוואָלט באַווייזן, אַז די פאַראייזונג מוז צונויפפאַלן גראָד מיט אַ מינימום פון עקסצענטרישקייט. ענדלעך האָט קראָל נישט גענומען אין אַכט אַ ריי מעטעאָראָלאָגישע פאַקטאָרן. ביי אַ גענויער מאַטעמאַטישער קאָנטראָלע פון דער טעאָריע האָט מען זיי אַריינגענומען אין חשבון, נאָר אויך די מאַטעמאַטישע קאָנטראָלע האָט נישט געקאָנט באַזייטיקן די גרויסע באַוואָרענישן אַקעגן דער גאַנצער טעאָריע. מיר קומען צו איין זיכערן אויספיר: וויל מען באַקומען גענויע צאָלן פאַרן עלטער פון די געאָלאָגישע פעריאָדן, קאָן מען זיך לגמרי נישט שטיצן אויף אַסטראָנאָמישע טעאָריעס. פונדעסטוועגן האָבן מיר אַזוי אויספירלעך אַרומגערעדט קראָלס טעאָריע, ווייל זי איז אַ זעלטן שיינער ביישפיל פון אַ צייט-מעסטונג לויטן פרינציפ פון אַ זייגער מיט אַן אומרו. דער אומרו באַוועגט זיך ריטמיש אַהין און אַהער אונטערן איינפלוס פון דער שווער־קראַפט; פונקט אַזוי פאַרענדערט זיך אונטער דער ווירקונג פון דערזעלביקער צוציִונגס-קראַפט צווישן די וועלט-קערפערס דער וועג פון אונזער ערד. עס איז אַ סודותפול און גרויסאַרטיק בילד, ווי די אויסגעצויגענע אָרביטע פון דער ערד בלייבט נישט פעסט און אומבאַוועגלעך אין רוים, נאָר פולסירט, ווערט פלאַכער און ווידער קיילעכדיקער, ווי די אַקס פון דער ערד איז נישט אַלעמאָל געריכטעט צו איין-און-דעמזעלביקן אָרט פון שטערן-הימל, נאָר דרייט זיך לאַנגזאַם און מיושבדיק ווי די אַקס פון אַ ריזיקן דריידל און פירט-אויס אין משך פון 26.000 יאָר איר פרעצעסיע-באַוועגונג. פאַר אונזער גייסטיק אויג אַנטפלעקט זיך באמת דער אומרו פון דעם וועלט-זייגער: מיר זעען אַ ריטמישע באַוועגונג אונטערן איינפלוס פון דער שווער-קראַפט. צום באַדויערן איז אונזער וועלט-זייגער זייער ווייט פון פולקומקייט. דער געוויינלעכער זייגער מיט אַן אומרו באַזיצט חוץ אַ וויברירנדיקן צייט-מעסטער אַ מעכאַניזם, וואָס מיט דער הילף פון אַ קונציק רעדער-סיסטעם ציילט ער די וויברירונגען און באַווייזט זייער צאָל אויף אַ ציפערבלאַט. דער אומרו פון אונזער וועלט-זייגער וויברירט טאַקע, אָבער צו די

וויבּרירונגען ווערן געציילט, און ווי זיי ווערן געציילט, — דאָס בּלייבּט דערוויילּ אַ רעטעניש. עס האָט זיך געקאָנט אויסדוכטן, אַז אין די אייזצייטן, וואָס קומען ריטמיש איינע נאָך די אַנדערע, ווערן אַנטפּלעקט די וויבּרירונגען פון דעם וועלט-אומרו. נאָר אַ פולע מאָטיוון צווינגען אונז אָפּצוּוואַרפן אַזאַ השערה. אפשר איז דער איינפלוס פון די אַסטראָנאָמישע פּראָצעסן נישט גענוג גרויס, כדי ער זאָל זיך דייטלעך זען אין די דערשיינונגען אויף דער ערד-אויבערפלאַך. מחמת דעם לאָמיר פון די וועלטן-ברייטע טעאָריעס וועגן דער אייזצייט אַריבּערגיין צו יענע געאָלאָגישע מעטאָדן, וואָס ווילן גאָר גענוי אונטערזוכן די ערד-קאָרע און אויף דעם סמך פעסטשטעלן די דויער פון די געאָלאָגישע פּעריאָדן.

בשעת דער לעצטער אייזצייט איז דער גאַנצער סקאַנדינאַווישער האַלבּאינזל געווען באַדעקט מיט אַ ריזיקן אייז-צודעק, וואָס האָט דערגרייכט פון די סקאַנדינאַווישע בּערג בּיז טיף אין ענגלאַנד, דייטשלאַנד און רוסלאַנד. ווען דער קלימאַט איז געוואָרן וואַרימער, האָט דאָס אייז לאַנגזאַם גענומען שמעלצן, דער אייז-צודעק איז אָפּגעטראָטן בּיז זיין אויסגאַנגס-פּונקט — דעם אייז-פּאַס אַרום דעם צפון-פּאָלוס און איז לסוף אינגאַנצן פאַרשוווּנדן. אַ שוועדישער געאָלאָג, ד ע - ג ע י ע ר, האָט נאָך אין יאָר 1878 באַמערקט, אַז כּמעט דאָס גאַנצע געבּיט פון דער אַמאָליקער פאַראייזונג איז פון אויבּן באַדעקט מיט אַ ליים-שיכט, וואָס באַשטייט פון אַ גרויסער צאָל רעגלמעסיקע דינערע שיכטן. עס האָט זיך געפרעגט: ווי אַזוי זענען אַנטשטאַנען די דינע שיכטן ליים, און ווי זאָל מען דערקלערן זייער רעגלמעסיקע לאַגערונג? די ליים-שיכטן זענען אינגאַנצן נישט צעשטערט, און דאָס באַדייט, אַז די גלעטשערן זענען איבּער זיי שוין מער נישט דורכגעגאַנגען. נאָך אַ סך אונטערזוכונגען איז מען געקומען צום זיכערן אויספיר, אַז די ליים-שיכטן האָבּן זיך אָפּגעזעצט אין אַ ים אין צוזאַמענהאַנג מיט דער אָפּשמעלצונג פון אייז.

ווען דער אייז-צודעק האָט גענומען אָפּשמעלצן, האָט זיך דאָס לאַנד נאָך געפונען אונטער דער אויבערפלאַך פון וואַסער, און דער פאָדערשטער ראַנד פון גלעטשער האָט אַרויסגעסטאַרטשעט

אין ים (צייכ. 5). פון דער אייז-איבערפלאַך איז דאָס שמעלץ-וואַסער אַראָפּגעפלאָסן דורך שפּאַלטן און עפענונגען אונטער דעם גלעטשער, דאָרטן האָט עס זיך דורכגעבראָכן אַ וועג ביז צום ראַנד פון דעם אייז און דערביי האָט עס מיט זיך געשלעפּט ליים און זאַמד, יענע באַשטאַנדטיילן פון די גרונט-מאָרענען, וואָס לאָזן זיך לייכטער אַרויס-שווענקען. ווען דער שטראָם פון דעם שמעלץ-וואַסער פלעגט אַרויסגיין פון אונטער דעם אייז אין ים אַריין, פלעגט ער מיטשלעפּן מיט זיך אויף אַ קורצן מרחק דאָס זאַמד, וואָס פלעגט זיך דער-נאָך אָפּזעצן. די דינערע



צייכ. 6. דאָס אָפּשמעלצן פון אייז אין סקאַנדינאַוויע. דער פאָדערשטער ראַנד פון גלעטשער סטאַרטשעט נאָך אַרויס אין ים.

ליימיקע באַשטאַנדטיילן פלעגן זיך אָפּזעצן ערשט ערגעצוו ווייטער. אום ווינטער איז געווען אַ קלענערער סכום שמעלץ-וואַסער, דעמאָלט פלעגן זיך אויסבילדן דער עיקר ליימיקע אָפּזעצונגען, און מחמת אָרגאַנישע צומישונגען פלעגן זיי אָננעמען אַ טונקעלערן קאָליר; אום פרילינג און זומער פלעגן דורכפליסן די גרעסטע סכומים וואַסער, אין די אָפּזעצונגען פלעגט אַריין מערער זאַמד און זיי האָבן געהאַט אַ העלערן קאָליר. דעם קומענדיקן יאָר פלעגט זיך אום ווינטער און אום זומער אָפּזעצן נאָך צו איין שיכט ליים און זאַמד. מחמת דעם אָפּטרעטן פון גלעטשער אויף צפון פלעגן זיך די שיכטן אָנהייבן אויף אַזוי פיל צפונדיקער, אויף וויפל דער גלעטשער איז אָפּגעטראָטן אין משך פון יאָר, און פונקט אויף אַזוי פיל צפונדיקער פלעגן זיי זיך אויך ענדיקן.

יאָר-איין, יאָר-אויס פלעגט זיך אויסבילדן אַ נייע שיכט

אַלע שיכטן, וואָס זענען באַשטאַנען פון טונקעלערע און העלערע טיילן פון ליים און זאַמד, האָבן זיך געמוזט אויסלייגן איינע איבער די אַנדערע ווי דאַכוווקעס, ווייל יעטוועדע קומענדיקע שיכט פלעגט זיך אָנהייבן ווייטער אויף צפון. די ליים־שיכטן, וועלכע זענען זייער דייטלעך אָפּגעטיילט איינע פון די אַנדערע, זענען בכן פאַרבונדן מיט דער צייט פון יאָר, זיי זענען נישט מער און נישט ווייניקער ווי יאָר־רינגען פון אַ בוים.

עס האָט זיך בכן געהאַנדלט בלויז וועגן באַשטימען די צאָל פון אַלע יאָר־שיכטן, וואָס זענען אויסגעשפּרייט איבער גאַנץ שוועדן. וויסנדיק זייער צאָל וואָלט מען געקאָנט ענטפערן אויף דער פראַגע, ווי לאַנג האָט ביים גלעטשער געדויערט די אויס־בילדונג פון די שיכטן, זינט דער צייט ווען ער האָט זיך נאָך געפינען ביי שאָנען (די שוועדישע פּראָווינץ סקאָנע, דרומדיקסטער טייל פון סקאַנדינאַווישן האַלבאינזל), ביז דעם מאָמענט, ווען זיין לעצטער רעשט איזאינגאַנצן צעשמאָלצן אין דעם אייז־געביט פון צפון־פּאָלוס. עס האָט זיך געעפנט אַ מעגלעכקייט דורך ציילן די שיכטן צו באַשטימען וויפל יאָר האָט דער גלעטשער נויטיק געהאַט אויף אָפּצוטרעטן פון שאָנען ביז צו דעם אייז־געביט. דאָס איז נישט געווען קיין לייכטע אויפגאַבע, ווייל עס האָט זיך געהאַנדלט וועגן שיכטן, וואָס זענען צוטריטלעך פאַר פאָרשער בלויז אין איינצלנע פונקטן און נישט אין זייער גאַנצער אויסשפּרייטונג. מען וואָלט געקאָנט אַ טראַכט־טון וועגן אויספירן אַ גרויסן דורכשניט דורכן לאַנד פון דרום קיין צפון, כדי אַזוי־אַרום צו באַקומען אַ כסדרדיק בילד פון אַלע שיכטן. זיי זענען אויסגעלייגט איינע איבער די אַנדערע ווי דאַכוווקעס, און אין אַזאַ דורכשניט וואָלט מען לייכט געקאָנט פעסטשטעלן זייער צאָל. נאָר ס'איז איבעריק צו זאָגן, אַז דאָס וואָלט געווען אַן אומגעהייער טייערע אונטערנעמונג.

דע־געיער האָט געפונען אַן איינפאַכערן וועג. אין די יאָרן 1905 און 1906 האָט ער צוזאַמען מיט זיינע שילער, וואָס האָבן אים מיטגעהאָלפן, גענוי אויסגעמאָסטן די גרעב פון די איינצלנע שיכטן אין אַ גרויסער צאָל עפנונגען, ווי ליים־גרובן, צעגעלניעס

און אייזנבאַן-איינשניטן. אין יעדערער פון דידאָזיקע עפענונגען זענען געווען, פאַרשטייט זיך, אַ סך שיכטן. כדי צו מאַכן אַן אַלגעמיינעם חשבון האָט מען ביים פאַרגלייכן די שיכטן אין צוויי שכנותדיקע עפענונגען געמוזט פעסטשטעלן, וואָס פאַר אַ שיכט אין דער צווייטער עפענונג צו צפון שטעלט מיט זיך פאָר דעם נאַטירלעכן המשך פון אַ שיכט צו דרום. עס האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז די שיכטן אונטערשיידן זיך לויט זייער גרעב, ווייל אין פאַרשידענע יאָרן איז דער סכום שמעלץ-וואַסער געווען פאַרשידן, און דע-געיער האָט אויף זיכער געקאָנט פעסטשטעלן דעם צוזאַמענהאַנג פון די איינצלנע שיכטן. דאָס האָט אים געגעבן אַ מעגלעכקייט צו מאַכן דעם אַלגעמיינעם חשבון, אַקוראַט ווי ער וואָלט ווירקלעך געהאַט דורכגעפירט דעם גראַנדיעזן דורכשניט דורכן גאַנצן לאַנד.

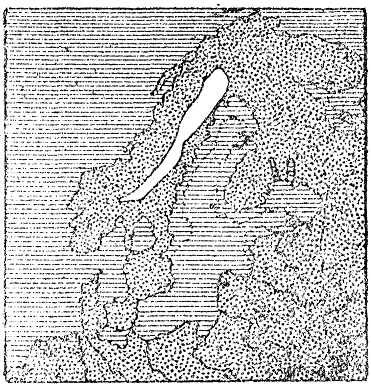
דע-געיער האָט באַקומען פאָלגנדיקע רעזולטאַטן: אין דרום-שוועדן (אין שאָנען), איז דער גלעטשער אָפּגעטראָטן יערלעך אויף 50 מעטער, עטוואָס ווייטער צפונדיקער — אויף 100 מעטער. אין דער געגנט פון די אָזיערעס ווענער און וועטער האָט זיך דער גלעטשער אויף אַ געוויסער צייט אָפּגעשטעלט. אין דער צייט פון שטילשטאַנד, וואָס האָט געדויערט בלויז עטלעכע יאָרהונדערטן, האָט דער גלעטשער אויסגעשיידט פון זיך דעם גאַרטל פון די פענאָסקאַנדישע ענד-מאָרענען, וואָס ציט זיך פון אָסלאָ (קריסטיאַניאַ) דורך מיטל-שוועדן און האָט זיין המשך פון יענער זייט באַלטישן ים אין פינלאַנד (צייכ. 4). די צייט, ווען דער גלעטשער איז אָפּגעטראָטן פון שאָנען ביז צו דידאָזיקע מאָרענען, האָט געדויערט 3.000 יאָר. אין דער שפּעטערדיקער תקופה איז דער גלעטשער אָפּגעטראָטן אַ סך גיכער. יערלעך פלעגט ער זיך אָפּרוקן אויף 100 ביז 300 מעטער, ווייל דער פאַרהעלטנישמעסיק קליינער אייזרעשט, וואָס איז נאָך איבערגעבליבן פון גלעטשער, האָט זייער גיך געשמאָלצן. דער וועג פון די פענאָסקאַנדישע ענד-מאָרענען ביז צו דעם אייז-געביט, ד.ה., דאָס פולקומע פאַרשווינדן פון גלעטשער האָט געדויערט בלויז 2.000 יאָר. דער גאַנצער מאַרש פון שאָנען ביז צו דעם אייז-געביט האָט בכן געדויערט 5.000 יאָר.

אַזוי־אַרום איז געלונגען פעסטצושטעלן די דויער פון אַ געגויי באַקאַנטן געאָלאָגישן פּראָצעס, און דאָס איז געווען אַן אויסערגעוויינלעכער שריט פאָרויס. דאָ האָבן מיר צו טון נישט מיט קיין רעכענונג, וואָס שטיצט זיך אויף אומזיכערע און צווייפלהאַפטע הנחות, נאָר מיט אַ דירעקטן איבערציילן פון די שפּורן, וועלכע עס האָט איבערגעלאָזן דער נאָכאַנאַנד פון ווינטער און זומער. אויף דע־געיערס רעזולטאַט קאָן מען זיך פאַרלאָזן מיט דער גרעסטער זיכערקייט, וועלכע מען קאָן בכלל דערוואַרטן פון אַ געאָלאָגישער צייט־מעסטונג. צו אַלעם דעם איז נאָך די מעטאָדע זעלטן שיין און עלעגאַנט. די באַקומענע רעזולטאַטן האָט מען קאָנטראָלירט אין פינלאַנד, וווּ עס באַשטייען דיזעלביקע געאָלאָגישע פאַרהעלטענישן, און זיי האָבן זיך פולקום באַשטעטיקט.

אַ סך ווונטשן בלייבן נאָך פונדעסטוועגן נישט דערפילט. קודם־כל מוזן מיר באַמערקן, אַז דע־געיער איז אימשטאַנד געווען אויסצומעסטן די דויער בלויז פון אַ פאַרהעלטנישמעסיק קליינעם פעריאָד. צום באַדויערן קאָנען מיר דערין גאָרנישט ענדערן. חוץ דעם דערפירט נישט זיין מעסטונג דירעקט ביז צום היינטיקן טאָג. מיר האָבן זיך דערוווּסט, אַז דער מאַרש פון אייז פון דרום־שוועדן ביז צו דעם אייז־געביט האָט געדויערט 5.000 יאָר, מיר ווייסן אָבער נישט וויפל צייט איז פאַרגאַנגען זינט דאָס אייז האָט אָפּגעשמאָלצן. דע־געיער האָט געפּרוּווט אויסרעכענען אויך דידאָזיקע צייט. ער האָט באַנוצט אַן ענלעכע מעטאָדע ווי פריער ביים אָפּטרעטן פון אייז. אין דער אָזיגער ראַגונדאַ, וואָס געפינט זיך נישט ווייט פון דעם אייז־געביט, און איז אין יאָר 1796 אויסגעטריקנט געוואָרן, האָט ער אויפן אַלטן דעק געפונען אַ ריי שיכטן, וואָס זענען געווען אינגאַנצן ענלעך צו די פריער־באַשריבענע ליים־שיכטן. דע־געיערן איז געלונגען אויך דאָ איבער־צוציילן די שיכטן. ער האָט געפונען לערך 7.000 שיכטן, ד. ה., אַז זינט דאָס אייז איז אינגאַנצן פאַרשוווּנדן ביז צום יאָר 1796 איז פאַרגאַנגען 7.000 יאָר.

זינט דעם מאָמענט, ווען דאָס אייז איז נאָך געשטאַנען ביים דרומדיקן עק פון שאָנען, און ביזן היינטיקן טאָג איז,

הייסט עס, אַדורכגעגאַנגען לערך 12.000 יאָר. צווישן די צוויי געבראַכטע צאָלן באַשטייט אָבער אַ גרויסער אונטערשיד. די 5.000 יאָר, וואָס עס האָט געדויערט דער אָפּטריט פון אייז, קאָן מען באַטראַכטן פאַר אַן ענדגילטיקער און זיכערער דאַטע. די צווייטע דאַטע, די 7.000 יאָר, האַלט אַפילו דע-געיער פאַר נישט אינגאַנצן זיכער. מיר וועלן מסתמא נישט האָבן קיין טעות, אויב מיר וועלן זאָגן, אַז די צייט זינט דעם פאַרשווינדן פון גלעטשער דאַרף זיין עטוואָס לענגער. אין דעם געביט פון באַלטישן ים זענען זינט דעמאָלט פאָרגעקומען אַ ריי געאָלאָגישע געשעענישן, און פאַר זיי וואָלטן נישט געקלעקט די ראַמען פון 7.000 יאָר. די יבשה האָט זיך דאָרטן אויפגעהויבן, און פון דעם קאַלטן אייז-ים, וווּ די גלעטשערן פלעגן איינטונקען זייער פאָדערשטן ראַנד, איז צוערשט געוואָרן אַן אינעווייניקסטע אָזיערע, די אַזויגערופענע אַנצילוס-אָזיערע (צייכ. 6). דערנאָך האָט זיך דאָס לאַנד ווידער אַראָפּגעלאָזן, און דער צפון-ים האָט זיך פאַרייניקט מיט דער אָזיערע. די געאָלאָגן רופן-אָן דעמדאָזיקן פעריאָד ליטאָרינאַ-צייט. מיט דער הילף פון אַן אינטערעסאַנטער מעטאָדע האָט דער דייטשער געלערנטער קייל האַק לויט די דיונעס ביי סווינעמינדע אויסגערעכנט די צייט, וואָס איז פאַרגאַנגען זינט דער ליטאָרינאַ-תקופה. ער האָט דאָרטן געפונען לערך 200 קורצע דיונעס, אויסגעשטעלט איינע הינטער דער אַנדערער. זיי האָבן געקאָנט אַנטשטיין ערשט אין דער צווייטער העלפט פון דער ליטאָרינאַ-תקופה. פאַרגלייכנדיק אַלטע שוועדישע



צייכ. 6. אָנהייב פון דער אַנצילוס-תקופה. די לאַגע פון אייז קורץ פאַרן ענדגילטיקן אָפּשמעלצן.

קאַרטעס פון זיבעצעטן יאָרהונדערט מיט דעם איצטיקן צושטאַנד, האָט קיילהאַק פעסטגעשטעלט, אַז זינט דעם יאָר 1700 זענען צוגעקומען זעקס דיונעס. די אַנטשטייונג פון איין דיונע דויערט בכן 35 יאָר, און זינט דער ליטאָרינאַ-תקופה האָבן געמוזט אַדורכגיין 7.000 יאָר. די פריערדיקע אַנצילוס-תקופה האָט געדויערט לכל-הפחות 4.000 יאָר, און פאַר דעם פעריאָד זינט דעם אָפּשמעלצן פון גלעטשער באַקומען מיר 11.000 = 7.000 + 4.000 יאָר. די מייסטע פאָרשער האַלטן איצט, אַז די לעצטע דאַטע איז ריכטיקער פאַר דע-געיערס 7.000 יאָר. ביים דרום-טייל פון שאָנען האָט זיך דאָס אייז אַזוי-אַרום געפונען מיט 16.000 יאָר צוריק.

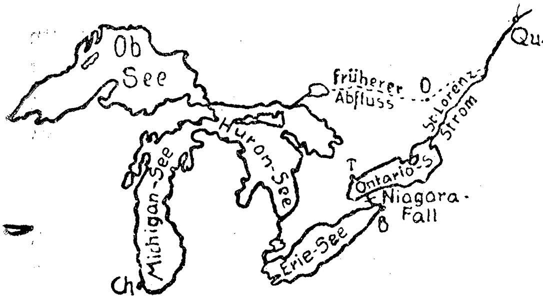
אונז איז געלונגען צו געפינען אַ דירעקטע פאַרבינדונג מיט דער קעגנוואַרט. איצט לאָמיר פרוון זיך פאַרטיפן ווייטער אין דער געאָלאָגישער פאַרגאַנגענהייט, רעכענענדיק פון דעם מאָמענט, ווען דאָס אייז איז געשטאַנען אין שאָנען. קודם-כל מוזן מיר פרעגן: ווי לאַנג האָט ביים גלעטשער געדויערט דער וועג פון די גרויסע באַלטישע ענד-מאָרענען (אויף דער צייכ. 3 פאַרגעשטעלט דורך דער ליניע 4a) ביז דרום-שוועדן? די בילדונג פון דידאָזיקע ענד-מאָרענען האָט מיט זיך אויסגעפילט אַ באַדייטנדיקן טייל פון דער לעצטער פאַראייזונג. די מייסטע פאָרשער נעמען-אָן, אַז דאָס איז פאָרגעקומען גלייכצייטיק מיטן ביל-אַרויסטריט פון די אַלפּן-גלעטשערס.

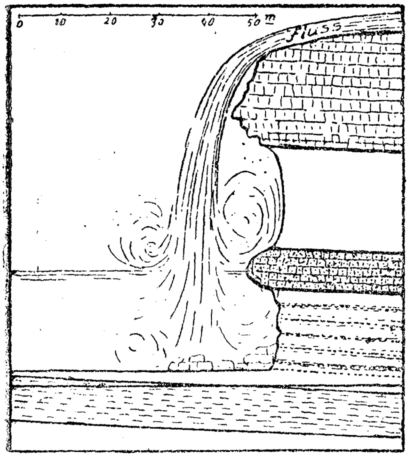
ווי עס ווייזט-אויס איז די אָפּשמעלצונג פון די גלעטשערן, באַך דעם ווי זיי האָבן באַדעקט דעם גרעסטן שטח בשעת דער לעצטער פאַראייזונג, צוגעגאַנגען נישט אַזוי גלאַטיק, און צו אַ געוויסן מאָמענט האָט זיך דאָס אייז ווידער אַרויסגערוקט פאָרויס. דער ראַנד פון אייז איז דעמאָלט אין משך פון אַ לענגערער צייט געשטאַנען אויף איין אָרט און מחמת דעם האָט ער איבערגעלאָזן באַזונדערס שטאַרקע מאָרענען. ביים באַרעכענען, ווי לאַנג דער גלעטשער איז געגאַנגען אויף צוריק פון די באַלטישע ענד-מאָרענען ביז דרום-שוועדן, קאָנען מיר זיך נישט שטיצן אויף דער געשווינדקייט, וועלכע דע-געיער האָט פעסטגעשטעלט פאַר דרום-שוועדן (50 מעטער יערלעך). אין די פריערדיקע

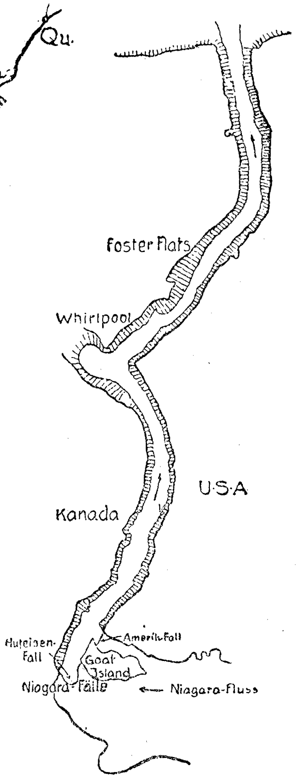
פעריאָדן, ווען דער אייז־צודעק איז געווען אַ סך גרעסער, איז דאָס אייז אָפּגעשמאָלצן אַ סך לאַנגזאַמער ווי שפּעטער. דאָס איז געוואָרן אינגאַנצן קלאָר ביים אויספאָרשן די באַוועגונג פון גלעטשער אין שוועדן. דעריבער דאַרף מען אָננעמען, אַז דער צוריק־וועג פון די באַלטישע ענד־מאָרענען ביז שאָנען האָט געדויערט לערך 4.000 יאָר. אַזוי־אַרום זענען אַריבער 20.000 יאָר זינט דאָס אייז האָט זיך געפונען אין צפון־דייטשלאַנד און פוילן. אויב מיר וועלן אָנשטאָט די 11.000 יאָר זינט דעם פולקומען פאַרשווינדן פון גלעטשער נעמען דע־געיערס 7.000 יאָר און פאַר דעם צוריק־וועג פון די באַלטישע ענד־מאָרענען ביז שאָנען אָננעמען בלויז 3.000 יאָר, וועלן מיר ווי אַ מינימום באַקומען 7.000 + 5.000 + 3.000 = 15.000 יאָר. דער מאַקסימום באַטרעפט לערך 25.000 יאָר. — אַזעלכע דיפערענצן זענען נאָך צו דערליידן. נאָר וואָס ווייטער מיר פאַרטיפן זיך אין דער פאַרגאַנגענהייט, אַלץ מער אונטערשיידן זיך די מיינונגען פון די פאָרשער. ביים באַרעכענען דעם העכסטן פונקט פון דער לעצטער פאַראייזונג האַלטן, למשל, אייניקע געלערנטע, אַז צו די פריער־באַרעכנטע צאָלן דאַרף מען צוגעבן נאָך 4.000–2.000 יאָר, און לויט דער מיינונג פון אַנדערע דאַרף מען צוגעבן גאַנצע 20.000–10.000 יאָר. די געאָלאָגישע פּראָצעסן זענען דערווייל נישט אויפגעקלערט אין אַלע פּרטים. אײדער מיר וועלן זיך פאַרטיפן נאָך ווייטער אין דער פאַרגאַנגענהייט, לאָמיר זיך גענויער באַקענען מיט די פאַרהעלטענישן און אַנדערע פאַראייזונגס־געביטן.

אויך אין געביט פון די אַלפּן האָט מען געמאַכט אַ ריי פּרוּוון צו באַרעכענען די צייט זינט דער לעצטער פאַראייזונג. לויט אַלע געלערנטע קומט־אויס, אַז די געשיכטע מיט די אַלפּן־גלעטשערן, ווען זיי האָבן זיך נאָך דעם ביל־אַרויסטריט אומגעקערט צוריק אין די טאָלן צווישן די בערג, איז פאָרגעקומען מיט אַ 20.000 יאָר צוריק. דער רעזולטאַט שטימט גוט מיט די צאָלן, וועלכע מיר האָבן באַרעכנט פאַר די באַלטישע ענד־מאָרענען; ווי געזאָגט, האָבן זיי זיך מסתמא אויסגעבילדעט אין איין צייט מיט דעם ביל־אַרויסטריט.

צייכ. 7







צייכ. 9. רינע פון ניאַגאַראַ-טייך.

צייכ. 8. אויסגאָגנדיקע ווירקונג פון וואַסער ביי ניאַגאַראַ.

מיר ווענדן זיך איצט צו צפון-אַמעריקע, צום דריטן גרויסן פאַראייזונגס-געביט, וואָס איז פונקט ווי צפון-אייראָפּע געווען באַדעקט מיט אַ ריזיקן צודעק פון אייז. בשעת דער אָפּשמעלצונג פון גלעטשער, וואָס האָט געמוזט פאָרקומען אין דערזעלביקער צייט ווי אין אייראָפּע, האָט זיך בהדרגה באַפרייט פון אייז דאָס געביט פון די איצטיקע גרויסע אָזיערעס (צייכ. 7). דאָס וואַסער

פון די אָזיערעס האָט געמוזט אָפּפליסן צום ים. צווישן די אָזיערעס אירי און אָנטאַריאָ — די ערשטע אָזיערע איז געלעגן העכער פון דער צווייטער — האָט זיך אויסגעבילדעט אַ טייך, און זיינע וואַסערן זענען געפאַלן פון דער הייך אַראָפּצו. דאָס איז געווען דער אָנהייב פון דעם ניאַגאַראַ-וואַסערפאַל. די צעשטערנ-דיקע ווירקונג פון פאַלנדיקן וואַסער האָט געעגבערט דעם באָדן אונטן און אַרויסגעשווענקט די ווייכערע שיכטן אַזוי, אַז עס האָבן שפּעטער געמוזט אַראָפּפאַלן אויך די אויבערשטע האַרטערע שיכטן (צייכ. 8). דער וואַסערפאַל האָט זיך אַלץ ווייטער אַריינ-געשניטן אין דעם שטייניקן באָדן און אויך איצט דערנענטערט ער זיך אַלץ מער צו דער אָזיערע אירי. אין משך פון דער לאַנגער צייט האָט דער וואַסערפאַל אויסגענאָגט אין די פעלזן אַ רינע 11,3 קילאָמעטער די לענג, און אויף אירע פאַרשידענע טיילן קאָן מען לייכט אָפּלייענען די געשיכטע פון איר אַנטשטייונג (צייכ. 9). דער וואַסערפאַל איז פון אָנהייב געווען בלויז 11 מעטער די הייך. אַזוי ווי דער טייך איז דעמאָלט געווען פאַר-בונדן בלויז מיט דער אָזיערע אירי (די דריי אַנדערע אָזיערעס האָבן נאָך געהאַט אַ באַזונדערע פאַרבינדונג מיטן ים), איז דער סכום וואַסער אין אים געווען אין זיבן מאָל קלענער ווי איצט. די אָקאָרשט-דערמאָנטע רינע איז געווען שמאָל, דער וואַסערפאַל איז אָפּגעטראָטן לאַנגזאַם — לערך אויף 12 סאַנטימעטער אַ יאָר. נאָך פאַרשידענע געאָלאָגישע געשעענישן האָט ענדלעך דאָס וואַסער פון אַלע פינף אָזיערעס אָנגעהויבן צו פליסן אין ים אַריין דורך ניאַגאַראַ. דער וואַסערפאַל באַשטייט איצט פון צוויי צווייגן, דעם שוואַכערן אַמעריקאַנער און דעם צווייטן, דעם גרעסערן, און מיט זיינע 50 מעטער הייך שטעלט ער פאָר אַ גיגאַנטישע באַטור-דערשיינונג. אין דעם יינגסטן טייל פון דער רינע האָט מען אויסגערעכנט, אַז דער וואַסערפאַל טרעט-אָפּ יערלעך אויף 1,37 מעטער. אַ ריי געאָלאָגן האָבן אויפן סמך פון אַלע פרטים אין דעם גאַנג פון די געאָלאָגישע געשעענישן געפּרוווט באַרעכענען די צייט, וואָס דער וואַסערפאַל האָט נויטיק געהאַט, כדי אויס-צונאָגן די גאַנצע רינע. זיי האָבן באַקומען צאָלן צווישן 20.000

און 40.000 יאָר, אין דורכשניט לערך 30.000 יאָר. מיט אַזוי פיל יאָר צוריק האָט דאָס אייז בכן געמוזט פאַרלאָזן די געגנט פון די אָזיערעס אירי און אָנטאַריאָ.

דער רעזולטאַט שטימט מער-ווייניקער מיט די דאַטן, וועלכע מיר האָבן באַקומען פאַרן פעריאָד זינט דעם אָפּשמעלצן פון גלעטשער אין אייראָפּעישן פאַראייזונגס-געביט. פונדעסטוועגן איז די צאָל 30.000 יאָר עטוואָס גרעסער פאַרן פריער-באַרעכנטן עלטער פון די באַלטישע ענד-מאָרענען און פון דעם ביל-אַרויס-טריט. אפשר דאַרף מען דאָס דערקלערן דערמיט, וואָס דער גלעטשער האָט פאַרלאָזן די געגנט פון די אַמעריקאַנער אָזיערעס נאָך פאַר דער ביל-צייט.

די אַלע רעכענונגען, וואָס האָבן ביזאַהער געהאַט אַ שייכות בלויז צו דער לעצטער פאַראייזונג און צו דער נאָך-אייזצייט, ברענגען אונז פון זיך אַליין צו דער ווייטערדיקער פראַגע: ווי לאַנג האָט געדויערט די גאַנצע אייזצייט? וואָס ווייטער מיר פאַרטיפן זיך אין דער פאַרגאַנגענהייט, אַלץ שווערער ווערט אונזער אויפגאַבע, און ס'איז פאַרשטענדלעך, אַז עס מוז אַזוי זיין: דאָס, וואָס איז פאָרגעקומען פאַרהעלטנישמעסיק נישט לאַנג, באַנעמען מיר אין אַלע פּרטים בעסער און קלאָרער. וואָס מערער מיר דערווייטערן זיך פון דער קעגנוואַרט, אַלץ ווייניקער פולקום ווערן אונזערע קענטעניש, וואָס עלטער עס זענען די אָפּזעצונגען, אַלץ מער זענען זיי פאַרענדערט אָדער אַפילו שוין אינגאַנצן צעשטערט. פּענק, דער פאָרשער פון דער אייזצייט אין די אַלפּן האָט געפּרוווט פעסטשטעלן די פאַרהעלטנישמעסיקע דויער פון די פאַרשידענע פאַראייזונגען. פאַר אַן איינס נעמט ער אָן די נאָך-אייזצייט, ד. ה., די תקופה נאָך דעם ביל-אַרויסטריט, און ער קומט צום אויספיר, אַז די גאַנצע אייזצייט האָט געדויערט אין 25 מאָל מערער. פריער האָבן מיר באַרעכנט, אַז דער ביל-אַרויסטריט איז פאָרגעקומען מיט 20.000 יאָר צוריק. דערפון דרינגט, אַז די גאַנצע אייזצייט האָט געדויערט לערך 500.000 יאָר *). אַזאַ צאָל אָנער-

*) די פריער-געבראַכטע צייכ. 4 שטיצט זיך אויף פּענקס השערות און

קענען איצט פאַר ריכטיק די מייסטע פאָרשער פון דער אייזצייט. פענק איז נוטה צו פאַרגרעסערן די צאָל און ער שאַצט-אָפּ די דויער פון דער אייזצייט אויף 1—½ מיליאָן יאָר.

צום באַדויערן זענען די צאָלן פאַר דער גאַנצער אייזצייט ווייט נישט אַזוי זיכער ווי די צאָלן פאַר דער נאָך-אייזצייט. וואָס שייך דעם פעריאָד, ווען עס זענען אַנטשטאַנען די באַלטישע ענד-מאָרענען, קאָנען מיר מיט אַ רויק געוויסן זאָגן, אַז ער איז נישט מער ווי אויף אַ פערטל קלענער אָדער גרעסער פאַר די אָנגענומענע 20.000 יאָר. אונזערע פאָרשטעלונגען וועגן דער דויער פון דער גאַנצער אייזצייט וואַקלען זיך דאַקעגן אין אַ סך ברייטערע גרענעצן. פונדעסטוועגן קאָנען מיר זיין פולקום זיכער, אַז דער ריכטיקער ענטפער ליגט צווישן 200.000 און 1.000.000 יאָר. די מעטאָדע, ווי אַזוי מיר האָבן באַרעכנט די דויער פון דער גאַנצער אייזצייט, רופן-אָן די מאַטעמאַטיקער עקסטראַפּאָלאַציע. לאָמיר זאָגן, אַז דער מאַטעמאַטיקער דאַרף אַרויסגעפינען די ריכטיקע געשטאַלט פון אַ באַשטימטער קרומער ליניע, אָבער אויפן סמך פון דעם, וואָס איז אים געגעבן, קאָן ער אָנצייכענען בלויז איין שטיק פון דער ליניע, וואָס ליגט צווישן באַשטימטע צוויי פונקטן. דעמאָלט פאָרשט ער דאָס גענוי-באַקאַנטע שטיק פון דער קרומער ליניע, און שטיצנדיק זיך דערויף צייכנט ער אָן די גאַנצע ליניע. אָט דאָס הייסט עקסטראַפּאָלאַציע. דאָסזעלביקע טוט דער געאָלאָג: געשטיצט אויף דער גוט באַקאַנטער נאָך-אייזצייט, פרוווט ער פעסטשטעלן דעם גאַנג פון דער גאַנצער אייזצייט.

יעטוועדע נייע דערקענטעניש איז אַ שריט פאָרויס, זי באַלייכט גלייכצייטיק אויך אַנדערע פּראָבלעמען. מיר ווייסן איצט לערך, ווי לאַנג עס האָט געדויערט די אייזצייט, און מיר קאָנען זיך ווענדן צו אַ פראַגע, וואָס אינטערעסירט דעם מענטש, זינט ער פאַרנעמט זיך מיט דער געשיכטע פון דער ערד, און וואָס וועט אים נישט אויפהערן צו מאַטערן, ביז ער וועט זי אינגאַנצן נישט

פרוווט געבן אַ ריכטיקע פאָרשטעלונג וועגן דער פאַרהעלטנישמעסיקער דויער פון די איינצלנע פאַראייזונגען.

פאַרענטפערן. דאָס איז די פראַגע: ווי אַלט איז דער מענטש? מיט וויפל יאָר צוריק האָבן זיך אויף דער ערד צום ערשטן מאָל באַוויזן באַשעפענישן, וועלכע מיר קאָנען אָנרופן מענטשלעכע באַשעפענישן? מען דאַרף זיך נישט וווּנדערן, וואָס דעם מענטש אינטערעסירט די פראַגע באַזונדערס שטאַרק. די פראַגע גייט אים אָן נישט בלויז ריין וויסנשאַפטלעך, נאָר אויך, אַזוי-צו-זאָגן, פערזענלעך. צום באַדויערן האַלטן מיר נאָך איצט גאַנץ ווייט פון פאַרענטפערן די פראַגע מיט דער געוווּנטשענער גענויקייט. כּדי צו באַרעכענען דעם אַבסאָלוטן עלטער פון מענטשלעכן מין, מוזן מיר אַפריער וויסן אינגאַנצן גענוי זיין רעלאַטיוון געאָלאָגישן עלטער. מיר ווייסן אָבער נישט, צי דער מענטש האָט געלעבט שוין אין דער טערציער-תּקופה, אָדער ער האָט זיך באַוויזן ערשט אין דער אייזצייט. אין די געשטיין-שיכטן פון טערציער האָט מען ביזאיצט נישט געפונען קיין רעשטן פון מענטשלעכן געביין, מען האָט אָבער דאָרטן געפונען פייערשטיינער, און פון זייער געשטאַלט דרינגען אַ סך פאָרשער, אַז זיי זענען קינסטלעך באַאַרבעט. אויב דידאָזיקע „עאָליטן" זענען באמת אומישנע אויסגעפורעמטע ווערקצייג און נישט קיין נאַטור-פּראָדוקטן, האָט זיי געקאָנט שאַפן בלויז אַ שכלדיק באַשעפעניש, וואָס איז לויט זיין גייסט ענלעך צו אַ מענטש. ווי האָט אויסגעזען אַזאַ פאַר-מענטש, וואָלטן מיר זיך גאָרנישט געקאָנט פאָרשטעלן, ווען אין יאָר 1911 וואָלט מען אין פּיטדאָון (ענגלאַנד) נישט געפונען רעשטן פון אַזאַ באַשעפעניש. אין דעם אָנגערופענעם אָרט האָט מען געפונען דעם אויבערשטן טייל פון אַ שאַרבן און אַ טייל פון אַ קינבאַק, און אין אָנפאַנג האָט מען זיך שטאַרק געאַמפּערט, צי זיי שטאַמען פון איין לעבעדיק באַשעפעניש, אָדער דער שאַרבן האָט געהערט צו אַ מענטש, און דער קינבאַק צו אַ שימפּאַנזע. לעצטנס האָט זיך פאַרגרעסערט די וואָרשיינלעכקייט, אַז מען האָט דאָ צו טון מיט רעשטן פון איין-איינציק באַשעפעניש, וואָס האָט אַזוי-אַרום אין זיך פאַראייניקט די אַנאַטאָמישע סימנים פון אַ מענטש מיט אַ מאַלפּע. צום באַדויערן קאָן מען נישט גענוי באַשטימען דעם געאָלאָגישן עלטער פון די געשטיין-שיכטן, ווו מען האָט געפונען

דידאָזיקע רעשטן. אויב עס זאָל זיין ריכטיק די מיינונג, אַז די שיכטן זענען אַנטשטאַנען צום סוף פון טערציער אָדער אויף דער גרענעץ פון טערציער און אייזצייט, וואָלטן מיר דאָ געהאַט דעם עלטסטן רעשט פון אַ מענטשלעך באַשעפעניש. זיין עלטער וואָלט אויסגעמאַכט 1—½ מיליאָן יאָר, און אפשר אַפילו נאָך מערער.

דער עלטסטער רעשט, וואָס שטאַמט בלי שום ספק פון אַ מענטש, האָט מען געפונען ביי היידעלבערג אין די זאַמדן און שטיינער פון אַ לאַנג-אויסגעטריקנט בעט, ווו עס האָט אַמאָל געפלאָסן דער נעקאַר. צום באַדויערן איז דאָס זייער אַ קליינער רעשט, בלויז אַ קינבאַק. ער איז אָבער צו אונז דערגאַנגען אין אַ גוטן צושטאַנד און פאַרמאָגט אויסערסט אינטערעסאַנטע אייגנשאַפטן. אומגעהייער שטאַרק און גרויס, אָן אַ קין, האָט ער געמוזט געהערן אַ באַשעפעניש, וואָס האָט נאָך אויסגעזען ווילד און חיהש. די פאָרם פון די ציין איז דאַקעגן אינגאַנצן אַ מענטשלעכע. אויך דער עלטער פון „היידעלבערגער מענטש" איז נישט באַקאַנט אינגאַנצן גענוי. פונדעסטוועגן איז זיכער, אַז ער שטאַמט פון דער ערשטער אָדער פון דער צווייטער צווישן-אייזצייט. אַנדערע פאַרשטיינערטע רעשטן, וועלכע מען האָט געפונען אין דיזעלביקע שיכטן שטאַמען, ווייזט-אויס, פון דער ערשטער צווישן-אייזצייט. דער היידעלבערגער מענטש איז בכן יעדנפאַלס אַלט עטלעכע הונדערט טויזנט יאָר. ערשט אין די יינגערע אָפזעצונגען פון דער אייזצייט געפינט מען מערער רעשטן פון מענטש, ווי אויך באַווייזן פון זיין טעטיקייט: ווערקצייג פון פייערשטיין, וואָס גיבן אונז אַ פאָרשטעלונג וועגן דער קולטור-אַנטוויקלונג פון דעמאָלטיקן מענטש. אפשר איז עס דער היידעלבערגער מענטש געווען יענער, וועלכער האָט געשאַפן די ערשטע שטאַפלען פון דער עלטערער שטיינצייט-קולטור; די שפעטערדיקע שטאַפלען פון דערדאָזיקער קולטור האָט געשאַפן די באַקאַנטע נעאַנדערטאַל-ראַסע, וועמעס רעשטן עס האָבן זיך דערהאַלטן אין אַ גוטער און פולקומער פאָרם אין די שיכטן פון דער לעצטער צווישן-אייזצייט. דידאָזיקע רעשטן פון מענטש זענען אַלט 100.000—50.000 יאָר.

צום סוף פון דער לעצטער פאַראייזונג זענען אויפן אָרט פון דער נעאַנדערטאַל-ראַסע געקומען מענטשן, וועלכע אונטערשיידן זיך אַנאַטאָמיש כמעט אינגאַנצן נישט פון די איצטיקע אייראָפּעער. די אונטערשטע שורה פון אַלעם דעם איז פאָלגנדיקע: לויט דעם איצטיקן שטאַנד פון אונזער וויסנשאַפט פאַלט צונויף דאָס באַווייזן זיך פון מענטש מיטן אָנהייב פון דער אייזצייט. זיין עלטער באַטרעפט בכן לערך 1—½ מיליאָן יאָר. די ערשטע שטאַפּלען פון דער קולטור-אַנטוויקלונג האָבן געמוזט דויערן אומגעהייער לאַנג. די עלטערע שטיינצייט גרייכט אין אונזערע קאַנטן לערך ביז צום יאָר 10.000 פאַר אונזער צייטרעכענונג. זי האָט זיכער געדויערט עטלעכע הונדערט טויזנט יאָר. די יינגערע שטיינצייט האָט געדויערט בלויז טויזנטער יאָרן, און די מעטאַל-צייט, אין וועלכער מיר לעבן איצטער, איז אַלט לערך 4—5 טויזנט יאָר. אַ דאַנק דער געאָלאָגישער צייט-מעסטונג זענען מיר געקומען צו אַזעלכע מערקווירדיקע און אומגעריכטע אויספירן.

נאָך דעם ווי מיר האָבן אַרומגערעדט דעם גאַנג פון דער אייזצייט, קאָנען מיר זיך ווענדן נאָך צו אַן אַנדערער פראַגע. עס פרעגט זיך: אין וואָס פאַראַ פונקט פון דער געאָלאָגישער אַנטוויקלונג געפינען מיר זיך איצט? צי האָבן מיר די אייזצייט ענדגילטיק געלאָזן הינטער זיך און צי קאָנען מיר רויק קוקן אין דער צוקונפט נישט מורא-האָבנדיק פאַר די קומענדיקע דורות? אָדער אפשר לעבן מיר אין אַ צווישן-אייזצייט, און אין עטלעכע טויזנט יאָר אַרום וועט קומען אַ נייע פאַראייזונג? אונזערע קענטענישן זענען צו קליין, כדי צו פאַרענטפערן די אַלע פראַגן. אויב מיר ווילן געבן אַ פולקום זיכערן און ריכטיקן ענטפער, מוזן מיר וויסן די סיבה פון די פריערדיקע פאַראייזונגען. דעמאָלט וואָלטן מיר געקאָנט פעסטשטעלן, צי האָט די סיבה אינגאַנצן אויפגעהערט צו ווירקן, אָדער עס איז איצט אַ צייטווייליקער איבעררייס, און דעמאָלט וואָלטן מיר געקאָנט פאָרויסזאָגן די ווייטערדיקע אַנטוויקלונג. מיר האַלטן נאָך אָבער זייער און זייער ווייט פון באַנעמען די סיבות פון דער אייז-

צייט און וועגן די צוקונפטיקע ענדערונגען אין דעם קלימאַט קאָנען מיר אין בעסטן פאַל אַרויסזאָגן בלויז השערות. מיר ווייסן נישט דאָס אינעווייניקסטע געזעץ פון דער קרומער ליניע אויף דער צייכ. 4 און מיר קאָנען נישט זאָגן, ווי וועט אויסזען איר פאַרלענגערונג אין די נאָענטסטע טויזנטער אָדער צענטליקער טויזנטער יאָר. זי קאָן פאַרבלייבן אויף דער איצטיקער הייך און אַפילו זיך עטוואָס אויפהויבן, זי קאָן אָבער אויך פריער אָדער שפּעטער זיך ווידער אַראָפּלאָזן אויף אונטן. ס'איז מעגלעך, אַז די גרויסע אייזצייט איז ענדגילטיק געבליבן הינטער אונז, פּונקט אַזוי קאָן אָבער געמאָלט זיין, אַז אין עטלעכע צענטליק טויזנט יאָר אַרום וועט קומען אַ נייע פאַראייזונג. דער קורצער פּעריאָד, זינט דאָס אייז האָט זיך אָפּגערוקט ביז זיין איצטיקער לאַגע — דאָס איז געווען לערך מיט 11.000 יאָר צוריק — באַרעכטיקט אונז נישט יעדנפאַלס צו זאָגן, אַז די געפאַר איז שוין ענדגילטיק פאַרביי. לויט פּענקס פאָרשונגען איז די לעצטע צווישן-אייזצייט געווען אין דריי מאָל און די פאַרלעצטע אין צוועלף מאָל לענגער ווי די נאָך-אייזצייט. אויב מיר באַמערקן אין אונזער צייט ענדערונגען פון קלימאַט, וועלכע זענען גורם אַ צייטווייליקע פאָרויסבאַוועגונג אָדער אַ צוריקטריט פון דעם איצטיקן גלעטשער, זענען זיי צו קליין לויט זייער ווירקונג און לויט זייער דויער, כּדי צו בויען אויף זיי וועלכע-נישט-איז אויספירן. די צוקונפט פון דער מענטשהייט איז בכן אינגאַנצן נישט זיכער, און עס איז לחלוטין נישט אויסגעשלאָסן, אַז אין עטלעכע טויזנט אָדער צענטליק טויזנט יאָר אַרום וועלן די גלעטשערן פון סקאַנדינאַוויע ווידער אָנהייבן צו וואַקסן, זיך אַראָפּלאָזן פון די בערג, באַדעקן דעם גאַנצן האַלבאינזל, אַריבערגיין דעם באַלטישן ים און אַריינדרינגען אין די בליענדיקע לענדער פון צפון-אייראָפּע, צעשטערנדיק אַלצדינג אויף זייער וועג און באַדעקנדיק אַלץ מיט אַ פעסטן צודעק פון אייז. איין טרייסט איז פאַראַן, וואָס מיר, איצטיקע מענטשן האָבן נאָך נישט וואָס מורא צו האָבן פאַר אַזאַ אומגליק...

נאָך אַזעלכע טרויעריקע רעיונות לאָמיר זיך מאַכן מוט אוי

זיך פאַרטיפן נאָך ווייטער אין דער געאָלאָגישער פאַרגאַנגענהייט. אין דער אייזצייט פילט זיך דער געאָלאָג נאָך גאָר נאָענט צו דער קעגנוואַרט. כמעט אַלע לעבעדיקע באַשעפענישן פון יענער צייט באַגעגענען מיר אויך איצטער. די בעלי-חיים- און געוויקסן-וועלט האָט זיך כמעט ווי נישט געענדערט זינט דעם אָנהייב פון דער אייזצייט. וואָס עלטערע געאָלאָגישע פעריאָדן מיר נעמען, אַלץ פרעמדער ווערן אונז די בעלי-חיים און געוויקסן, וואָס זענען אונז באַקאַנט פון די פאַרשטיינערונגען. מיר וועלן פרוון פעסטשטעלן דעם עלטער פון די פריערדיקע פעריאָדן מיט דערזעלביקער מעטאָדע, וואָס מיר האָבן שוין איינמאָל געהאַט באַנוצט בנוגע צו דער אייזצייט. מיר שאַצן-אָפּ די פאַרהעלטנישמעסיקע דויער פון די פאַרשידענע פעריאָדן און, שטיצנדיק זיך אויף די פריער באַקומענע אַבסאָלוטע צאָלן, באַרעכענען מיר זייער עלטער און זייער אַבסאָלוטע דויער. פּענק האָט געפּרוווט אויף דעם אופן באַרעכענען די דויער פון טערציער. ער האָט אָפּגעשאַצט, ווי לאַנג עס האָבן פאַרהעלטנישמעסיק געדויערט די איינצלנע טיילן פון טערציער, און איז געקומען צום אויספיר, אַז דער גאַנצער טערציער האָט געדויערט פון $13\frac{1}{2}$ ביז 18 מיליאָן יאָר. דערביי האָט ער זיך געשטיצט אויף דער מיטלער צאָל פאַרן עלטער פון דער אייזצייט. אויב מען זאָל נעמען די עקסטע צאָלן 200.000 און איין מיליאָן יאָר, וועט זיך די דויער פון טערציער וואַקלען אין די גרענעצן פון 5 ביז 36 מיליאָן יאָר.

מיט אַן אַנדערן וועג איז געגאַנגען ל י י ע ל. ער האָט אונ-טערזוכט די פאַרשידענע טערציער-שיכטן, האָט אויסגעפאָרשט זייערע מושלען און האָט פאַר יעדער שיכט פעסטגעשטעלט, וויפל פון אירע מושלען זענען דערהאַלטן געוואָרן ביז היינט-צו-טאָג, און וויפל זענען אויסגעשטאָרבן. אויף דעם סמך האָט ער אויס-גערעכנט די פאַרהעלטנישמעסיקע דויער פון די איינצלנע שיכטן און באַשטימט די דויער פון גאַנצן טערציער. לויט זיין מיינונג ליגט ער צווישן 12 און 60 מיליאָן יאָר, וואָרשיינלעכער פאַר אַלץ איז לערך 30 מיליאָן יאָר.

ענלעך האָט געטאָן מ ע ט י ו, אַן אַמעריקאַנער פאָרשער פון

די זויגער: ווי אַ מאָסשטאַב האָט ער באַנוצט די אַנטוויקלונג פון דעם מין פערד. פון די פאַרשטיינערטע רעשטן קאָן מען צונויפשטעלן אַ כמעט פולשטענדיקע ריי פון די פאַרשידענע פאָרמען, וועלכע עס האָט געהאַט דער מין פערד אין זיין אַנטוויקלונג. די ריי הייבט זיך אָן מיט דעם אוראַלטן פערד, וואָס האָט געהאַט אַ פוס מיט פינף פינגער, און פאַרענדיקט זיך מיט אונזער איצטיקן פערד. צען מינים פערד שטייען אין דערדאָזיקער ריי און זענען באַקאַנט די פאָרשער לויט די פאַרשטיינערונגען, און דערביי ווייסט מען אויך אויף גענוי, אין וואָס פאַראַ געאָלאָגישער תקופה עס האָט געלעבט יעטוועדער פון דידאָזיקער מינים. פאַרגלייכנדיק די איינצלנע מינים צווישן זיך, האָט מעטיו פעסטגעשטעלט, ווי לאַנג האָט פאַרהעלטנישמעסיק געמוזט דויערן, ביז יעדער פון די עלטערע מינים פערד האָט דורכגעמאַכט די אַנטוויקלונג צו דעם שפּעטערדיקן מין. דעם אָפּשטאַנד אין דער צייט צווישן אונזער איצטיקן פערד און זיין פאָרגייער, וואָס האָט געלעבט צום אָנהייב פון דער אייזצייט, האָט ער אָנגענומען פאַר אַן איינס. די אויסרעכענונג האָט אים דעמאָלט געוויזן, אַז דער אָפּשטאַנד פון דעם איצטיקן פערד ביז צום אורפערד, וועלכער האָט געלעבט אין אָנהייב פון דער טערציער-תקופה, איז גלייך 100. דאָס באַדייט, אַז דער טערציער האָט געדויערט אין 100 מאָל מערער פאַר דער אייזצייט, ד. ה., פון 20 ביז 100 מיליאָן יאָר, די מיטעלע צאָל איז 50 מיליאָן יאָר. די רעכענונג שטיצט זיך אויף דער השערה, אַז די אַנטוויקלונג פון די פערד איז אין משך פון גאַנצן טערציער פאָרגעקומען מיט דערזעלביקער געשווינדקייט ווי זינט דעם אָנהייב פון דער אייזצייט, ד. ה., אַז דער „ביאָלאָגישער זייגער", ווי מיר ווען אָנרופן די אַנטוויקלונג, איז אַלעמאָל געגאַנגען גלייכמעסיק. דאָס איז לחלוטין נישט זעלבסטפאַרשטענדלעך. אין דער וועלט פון בעלי-חיים טרעפן זיך מינים, וואָס האָבן זיך אין געוויסע פעריאָדן אַנטוויקלט אומגעהייער גיך, און דערנאָך האָט זיך זייער אַנטוויקלונג, ווי עס ווייזט-אויס, אָפּגעשטעלט אויף אַ לענגערער צייט. מיר זענען נישט באַקאַנט מיט די סיבות פון אַזעלכע פראָצעסן; די לעבעדיקע באַשעפענישן זענען נישט קיין

זייגער-מעכאַניזמען, וואָס מען קאָן מאַטעמאַטיש באַרעכענען זייער גאַנג. חוץ דעם איז, זעלבסטפאַרשטענדלעך, זייער שווער אויס-צודריקן אין צאָלן די אונטערשידן צווישן די איינצלנע פאָרמען. מען מוז אָבער אָנערקענען, אַז דער יחוס-בריוו פון דעם פערד ווייזט-אַרויס זייער אַ רויִקע, קאָנסעקווענטע און ציל-באַוווסטע אַנטוויקלונג, און דערפאַר קאָן מען נישט אַוועקמאַכן מיט דער האַנט מעטיוס באַרעכענונגען.

דער טערציער האָט אַזוי-אַרום לויט פענקן געדויערט 15, לויט לייעלן — לערך 30 און לויט מעטיון — 50 מיליאָן יאָר. דאָס זענען די דורכשניטלעכע צאָלן, און ווען מען נעמט די עקסטרעמע דאַטן, ליגן די פאַרשידענע צאָלן אין די גרענעצן צווישן 5,4 און 100 מיליאָן יאָר. דאָ האָבן מיר צו טון מיט אַ דערשיינונג, וואָס מיר האָבן שוין פריער איינמאָל דערמאָנט וועגן איר: צו דער נישט-גענויקייט פון די אויסגאַנגס-צאָלן קומט-צו די נישט-גענויקייט פון די פאַרהעלטענישן, און ביים כפלען ווערן אַלץ ברייטער די גרענעצן, ווו ס'איז אַנטהאַלטן די ריכטיקע צאָל. וואָס עלטער עס איז דער געאָלאָגישער פעריאָד, אַלץ ווייניקער גענוי איז די רעכענונג. פונדעסטוועגן קאָנען מיר מיט אַ גרויסער וואָרשיינלעכקייט זאָגן, אַז די דויער פון טערציער דאַרף מען יעדנפאַלס מעסטן אין צענטליקער מיליאָנען יאָרן. 20—40 מיליאָן יאָר איז מסתמא נענטער פאַר אַלץ צו דעם ריכטיקן ענטפער.

איצט לאָמיר זיך ווענדן פון טערציער צו זיער גאַנצער ריי פון די איבריקע געאָלאָגישע פאָרמאַציעס. שוין לייעל, דער גרינדער פון דער מאָדערנער געאָלאָגיע האָט געפרווט מאַכן אַזאַ דרייסטן שריט. ער האָט אויסגערעכנט פאַר דער אונטערשטער אָפטיילונג פון דער שטיינקוילן-פאָרמאַציע אַן עלטער פון 160 מיליאָן יאָר, פאַר דעם אונטער-קאַמבריום — 240 מיליאָן יאָר. לויט דאַנאַ פאַרהאַלטן זיך די איינצלנע פעריאָדן אַזוי: די געאָלאָגישע מיטלצייט איז לערך אין דריי מאָל, און די געאָלאָגישע אַלטצייט לערך אין צוועלף מאָל לענגער פאַרן טערציער. די ערד-געשיכטע זינט דעם אָנהייב פון קאַמבריום (דאָס איז די עלטסטע תקופה

פון דער אַלטצייט) האָט בכן געדויערט אין 16 מאָל לענגער פאַרן טערציער. אויב מען זאָל אָננעמען פאַרן טערציער די מי- טעלע צאָל 30 מיליאָן יאָר, וועט אויסקומען, אַז די עלטסטע קאַמברישע געשטיין-שיכטן זענען אַלט 480 מיליאָן יאָר.

אַן אַנדערע פּראָפּאָרציע נעמט-אָן אוּאָלקאָט. לויט אים איז די מיטלצייט אין 2,5 און די אַלטצייט אין 6 מאָל לענגער פאַרן טערציער. דער ערד-געשיכטע זינט דעם קאַמבריום אַנטשפּרעכט אַזוי-אַרום די צאָל $9\frac{1}{2}$, און דער עלטער פון קאַמבריום באַטרעפט 285 מיליאָן יאָר. העקקעל באַקומט אַ רעזולטאַט, וואָס אונטערשיידט זיך נישט פון דאַנאַס באַשייד. די צייט זינט דעם אָנהייב פון לעבן אויף דער ערד נעמט ער אָן פאַר 100 חלקים. דערפון פאַלט- אויס אויף דער צייט ביזן אָנהייב פון קאַמבריום 52 חלקים, אויף דער אַלטצייט 34, אויף דער מיטלצייט 11, אויף דעם טערציער 3 און אויף דער אייזצייט 0,1 חלקים. אויך לויט דעם חשבון איז דער קאַמבריום אַלט לערך 480 מיליאָן יאָר.

לאָמיר מאַכן די אונטערשטע שורה: אויב מיר נעמען-אָן פאַרן טערציער דעם מיטל-ווערט 30 מיליאָן יאָר, באַקומען מיר פאַרן עלטער פון קאַמבריום 285—480 מיליאָן יאָר; אויב אָבער מיר זאָלן זיך שטיצן אויף די עקסטרעמע דאַטן (5,4 און 100 מיליאָן יאָר), איז דער אינטערוואַל פאַרן קאַמבריום 50—1,600 מיליאָן יאָר.

די דערשיינונג, וועלכע מיר האָבן שוין פריער באַשריבן, ווערט איצט אַלץ דייטלעכער: ביי יעדער ווייטערדיקער עקסטראַ- פּאָלאַציע ווערן די גרענעצן אַלץ ברייטער, די צאָלן אַלץ ווייניקער זיכער. פונדעסטוועגן דאַרף מען נישט צו-שטאַרק פאַרמינערן דעם ווערט פון די באַקומענע דאַטן. עס לייגט זיך נישט אויפן שכל, אַז ביי אַלע אונזערע השערות און רעכענונגען איז ריכטיק גראָד די קלענסטע אָדער די גרעסטע צאָל. אין די מייסטע פאַלן איז נענטער פאַר אַלץ צו דער ווירקלעכקייט אַ מיטעלע צאָל. אויב אין אייניקע פאַלן געפינט זיך די ריכטיקע צאָל נישט אין מיטן פון אינטערוואַל, וועט לויט די כללים פון וואָרשיינ- לעכקייט אַ צו-קליינע צאָל זיך אויסגלייכן מיט אַ צו-גרויסער,

און סוף-כל-סוף וועט די ריכטיקע צאָל פונדעסטוועגן זיך נישט אויף קיין סך אונטערשיידן פון דער מיטעלער צאָל. אַזוי-אַרום קאָנען מיר זיין זיכער, אַז דער עלטער פון קאַמבריום באַטרעפט עטלעכע הונדערט מיליאָן יאָר. מיר ווייסן נאָך נישט די גענויע צאָל, נאָר מיר האָבן שוין אַ פאָרשטעלונג וועגן דעם, ווי אַלט עס איז אַן ערך דער קאַמבריום. מיט די עלטערע געאָלאָגישע פעריאָדן וועלן מיר זיך נישט פאַרנעמען, ווייל די נישט-גענויקייט ביים באַשטימען דעם עלטער פון פרעקאַמבריום, איז אַזוי גרויס, אַז קיין זיכערן רעזולטאַט וועלן מיר סיי-ווי-סיי נישט באַקומען. דערווייל קאָנען מיר בלויז זאָגן, אַז דער פרעקאַמבריום האָט מסתמא געדויערט אומגעהייער לאַנג, און אין פאַרגלייך מיט אים איז דער שפּעטערדיקער טייל פון דער ערד-געשיכטע אפשר אַ גאָר קליינער פעריאָד.

מיר האָבן דורכגעפירט די עקסטראַפּאָלאַציע ביז צום סוף, נאָר מיר האָבן אַלץ נישט געקאָנט פריי ווערן פון איין חסרון אירן. דער איינציקער פולקום זיכערער יסוד פאַר דער באַרעכענונג איז די צאָל 5.000 יאָר, וואָס עס האָט ביי דעם אייז געדויערט דער וועג פון שאָנען ביז צום אייזגעביט. געשטיצט אויף דער-דאָזיקער צאָל, האָבן מיר געמוזט פון איין זייט געפינען אַ דירעקטע פאַרבינדונג מיט דער קעגנוואַרט, און פון דער אַנדערער זייט זיך פאַרטיפן אין דער געאָלאָגישער פאַרגאַנגענהייט.

ווי ווייט איז געבליבן הינטער אונז דער קליינער אומ-באַדייטנדיקער יסוד פון אונזער רעכענונג! איינע פון די גרעסטע שוועריקייטן פון דער מעטאָדע, וואָס שטיצט זיך בסדר אויף פאַרגלייכן און אָפּשאַצונגען, איז די געפאַר, אַז מען וועט נישט קאָנען פאַרמיידן די אַזויגערופענע פערספּעקטיווישע פעלערן: דאָס, וואָס איז צו אונז נענטער פאַר אַלץ, זעען מיר נאָך קלאָר און דייטלעך, דאָס ווייטערדיקע זעען מיר ערגער, און פון דעם גאָר ווייטן, וואָס פאַרנעמט אין דערווירקלעכקייט דעם גרעסטן טייל פון רוים, זעען מיר שוין נישט קיין שום פרטים. מיר זענען באַקאַנט מיט אַ ריי געשעענישן פון דער נאָענטסטער פאַרגאַנגענהייט און מיר ווייסן זייער ווייניק וועגן דער ווייטערדיקער פאַרגאַנגענ-

הייט. מחמת דעם זענען מיר נוטה אָפּצושאַצן לענגער די דויער פון דער ערשטער און קירצער די דויער פון דער צווייטער. אויב מיר וואָלטן געהאַט אַ מעגלעכקייט צו באַשטימען אַ פעסטן פונקט אין דער גאָר ווייטער געאָלאָגישער פאַרגאַנגענהייט און אויב מיר וואָלטן געקאָנט מיט אַן אַבסאָלוטער זיכערקייט אָנגעבן זיין עלטער, וואָלטן מיט איין מאָל געווען באַזייטיקט אַלע שוועריקייטן פון דער שאַצונג און פון דער עקסטראַפּאָלאַציע. די באַשטימונג פון אַזאַ פונקט וואָלט אונז געגעבן אַ פעסטע ראַם, און מיר וואָלטן אין איר געקאָנט איינפּאַסן די גאַנצע געאָלאָגישע געשיכטע.

אַזאַ מעגלעכקייט איז פאַראַן! אין קומענדיקן קאַפּיטל וועלן מיר זען, ווי די מערקווירדיקע דערגרייכונגען פון פיזיק און כעמיע גיבן אונז די נויטיקע מיטלען דערצו.

ראַדיאָאַקטיווקייט און עלטער פון דער ערד.

א. וואָס איז ראַדיאָאַקטיווקייט?

מיט 35 יאָר צוריק איז אין פיזיקאַלישן אינסטיטוט פון ווירצבורגער אוניווערסיטעט געמאַכט געוואָרן אַן אַנטדעקונג, וואָס געהערט צו די גליקלעכסטע אין דער געשיכטע פון דער וויסנשאַפט און האָט געשפּילט גאָר אַ גרויסע ראָלע ביי דער ווייטערדיקער אַנטוויקלונג פון פיזיק און כעמיע.

אין יאָר 1895 האָט דער פּראָפעסאָר רענטגען באַמערקט, אַז פון גייסלערס טרייבלעך, מיט וועלכע ער האָט גראָד דעמאָלט געמאַכט עקספּערימענטן, גייען-אַרויס געוויסע שטראַלן *). די שטראַלן זענען געווען אימשטאַנד דורכצודרינגען דורך אומדורכזיכטיקע קערפּערס און האָבן באַאיינפלוסט אַ פאָטאָגראַפישע פּלאַטע דורך די ווענטלעך פון דער קאַסעטע. די אַנטדעקונג פון די מערקווירדיקע איקס-שטראַלן, ווי רענטגען האָט זיי אָנגערופן, איז געווען אַ גרויסע סענסאַציע. דער ברייטער עולם האָט זיך אינטערעסירט קודם-כּל מיט דער סודותפולער מעגלעכקייט דורכצודרינגען מיט דיזאָזיקע שטראַלן אויך דורך אומדורכזיכטיקע קערפּערס. די געלערנטע האָט פאַראינטריגירט דאָס וויסנשאַפטלעכע פּראָבלעם, און אין אַלע לענדער האָט מען זיך מיט גרויס אינטערעס גענומען אויסצופאָרשן די נייע שטראַלן. דער פראַנצויזישער פיזיקער בעקערעל האָט געהאַלטן, אַז די דערשיינונג שטייט אין אַ צוזאַמענהאַנג מיט דער פאָספאָרעסצענץ פון גלאָז אין די גייסלער-

---

*) וועגן רענטגענס שטראַלן און וועגן ראַדיאָאַקטיווקייט וועט דער לעזער געפינען ידיעות אין צוויי אַנדערע ביכער פון אונזער ביבליאָטעק: גינטער, וואָס איז עלעקטריע?; לעמאַן, פון אַלכעמיע ביז אַטאָם-פיזיק.

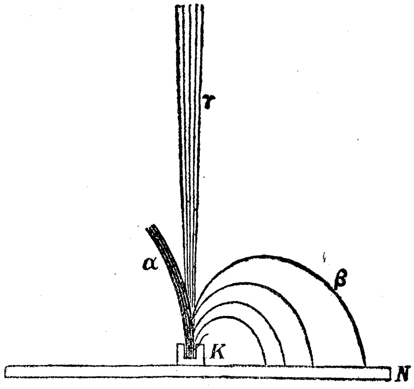
רעד.

טרייבלעך, און ער איז געפאַלן אויפֿן געדאַנק אויסצופּרואוון די ווירקונג פון פאָספאָרעסצירנדיקע אוראַן-זאַלצן אויף אַ פאָטאָגראַפישער פּלאַטע. דער רעזולטאַט איז געווען, אַז אויך ביי אים איז די פּלאַטע שוואַרץ געוואָרן (1896). דער פלומרשטער צוזאַמענהאַנג מיט דער פאָספאָרעסצענץ, ביי וועלכער מען מוז אַפריער באַלייכטן דאָס זאַלץ, כדי עס זאָל אַרויסשיקן שטראַלן, איז באַלד געוואָרן אָפּגעלייקנט. עס האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז אַלע אוראַן-זאַלצן אָדער אוראַן-אַרצן האָבן די אייגנשאַפט אַרויסצושיקן כעמיש-ווירקנדיקע שטראַלן פון זיך אַליין אָן שום באַלייכטונג. איצט האָט מען געדאַרפט אויספאָרשן דעם נייעם סוד פון די אוראַן- אָדער בעקערעל-שטראַלן. שוין אין צוויי יאָר אַרום (1898) האָבן פּיער און מאַריאַ קיורי נאָך אַ שווערער אַרבעט אויסגעשיידט פון אַן אוראַן-אַרץ אַ נייעם שטאָף, וואָס האָט געשטראַלט אַ סך שטאַרקער ווי דער אוראַן. די אַנטדעקער האָבן אים אָנגערופן ראַדיום, דער שטראַלנדיקער שטאָף.

יעטוועדע נייע אַנטדעקונג איז אַ ניי רעטעניש פאַר דער וויסנשאַפט, און מסתמא האָט די וויסנשאַפט קיינמאָל נישט געהאַט קיין שווערערע אויפגאַבע, ווי צו לייזן דאָס רעטעניש פון דעם ניי-אַנטדעקטן עלעמענט ראַדיום. איינע פון די ערשטע באַאָבאַכטונגען איז געווען, אַז דער ראַדיום ליפערט כסדר היפשע סכומים ענערגיע. איין גראַם ראַדיום איז בכוח אין משך פון איין שעה אָנצוואַרימען $1\frac{1}{3}$ גראַם וואַסער פון פריר-פונקט ביז צום זיד-פונקט, און דאָס קאָן געשען טאָג-איין, טאָג-אויס, מאָנאַט נאָך מאָנאַט, און די וואַרימקייטס-ענערגיע פון דעם ראַדיום ווערט אינגאַנצן נישט פאַרקלענערט. דידאָזיקע דערשיינונג איז געווען אַ בולטע סתירה צום געזעץ וועגן דערהאַלטונג פון ענערגיע: עס האָט זיך געדוכט, אַז דאָ אַנטשטייט באמת ענערגיע פון זיך אַליין אָן שום סיבה, אַז מען האָט דאָ צו טון מיט אַן אמתן פערפעטוּאום מאָבילע (אייביקע באַוועגונג), כאָטש די פיזיקער האָבן געהאַט דערוויזן, אַז דאָס איז נישט מעגלעך. באַלד האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז די וואַרימקייטס-ענערגיע איז פאַרבונדן מיט די שטראַלן, וועלכע דער ראַדיום שיקט כסדר אַרויס. מען האָט אויף די ראַדיום-שטראַלן געלאָזט ווירקן אַ שטאַרקן עלעקטראָמאַגנעט און אַזוי-

אַרום פעסטגעשטעלט, אַז פון דעם געהיימנישפולן שטאָף גייען אַרויס דריי מינים שטראַלן, ווי דאָס איז פאַרגעשטעלט אויף דער צייכ. 10. דער ראַדיום געפינט זיך דאָ אין אַ בלייענעם קעסטל.

Fig. 17

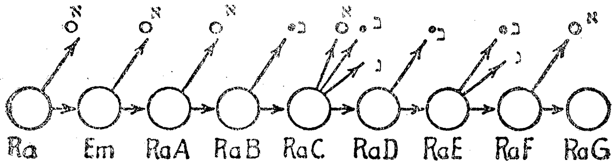


צייכ. 10. שטראַלונג פון ראַדיום: לינקס אַלפאַ-שטראַלן, רעכטס בעטאַ-שטראַלן, אין מיטן גאַמאַ-שטראַלן.

פון וואַנען די שטראַלן קאָנען אַרויסגיין בלויז אין איין ריכטונג, מען דאַרף זיך פאָרשטעלן, אַז דער צפון-פּאָלוס פון אַן עלעקטראָ-מאַגנעט געפינט זיך פאַרן פליין פון דער צייכענונג, און דער דרום-פּאָלוס הינטער דער צייכענונג. ווען מען שליסט-איין דעם שטראָם, און ס'אַנטשטייט אַן עלעקטראָ-מאַגנעטיש פעלד, צעשיידן זיך די פאַרשידענע מינים שטראַלן, וועלכע זענען פריער אַלע געגאַנגען אין איין ריכטונג. אויף לינקס ווערן אָפּגענויגט די אַ.ויגערופענע אַלפאַ-שטראַלן. די ריכטונג פון דער אָפּנויגונג באַווייזט, אַז זיי האָבן אַ פּאָזיטיווע עלעקטרישע לאָדונג. זיי טראָגן מיט זיך דעם גרעסטן טייל פון דער גאַנצער שטראַלונגס-ענערגיע, זייער דורכדרינגונגס-פעיקייט איז אָבער קלענער ווי ביי די אַנדערע שטראַלן. אין דער לופט גרייכן זיי בלויז אויף 3—7 סאַנטימעטער. אַנדערש איז מיט די בעטאַ-שטראַלן:

זיי נויגן זיך שטאַרק אָפּ אויף רעכטס, און דערפון דרינגט, אַז זיי האָבן אַ נעגאַטיווע עלעקטרישע לאָדונג. דער עלעקטראָמאַגנעט באַאיינפלוסט אינגאַנצן נישט די גאַמאַ-שטראַלן. זיי ווירקן אויף אַ גרעסערן מרחק ווי ביידע אַנדערע מינים שטראַלן און זענען לויט זייערע וויכטיקסטע אייגנשאַפטן פולקום ענלעך צו רענטגען-שטראַלן.

די סאַמע באַרימטע פיזיקער און כעמיקער האָבן זיך גענומען פאַר דער אויספאָרשונג פון די נייע דערשיינונגען, וואָס האָבן געזאָלט אַרויסרופן אַ פולשטענדיקע רעוואָלוציע אין די אַלטע אָנשויאונגען. דייטשע, ענגלישע און פראַנצויזישע פיזיקער האָבן כּסדר געהאָלפן איינע די אַנדערע דורך נייע אַנטדעקונגען. אינגיכן האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז אין יעדן רוים, ווו עס געפינט זיך ראַדיום, הייבן-אָן אין אַ געוויסער צייט אַרום אַרויסצושיקן שטראַלן אויך די לופט און די ווענט, אויך זיי ווערן „ראַדיאָאַקטיוו". אויב מען פלעגט די „אַקטיווע" לופט דערווייטערן פון דעם ראַדיום, פלעגט די שטראַלונג נאָך אַ געוויסער צייט שטאַרק פאַלן און אין עטלעכע וואָכן אָדער חדשים אַרום פלעגט זי פאַרשווינדן. דאָס האָט עדות געזאָגט, אַז די אַקטיווקייט פון דער לופט שטאַמט פון אַ גאַז, וואָס איז אַנטשטאַנען פון דעם ראַדיום. די-דאָזיקע השערה האָט זיך שפּעטער באַשטעטיקט; מען האָט דער-וויזן, אַז פון דעם ראַדיום אַנטשטייט אַ גאַז, די ראַדיום-עמאַנאַציע. דער גאַז באַזיצט אויך ראַדיאָאַקטיווע אייגנשאַפטן, נאָר די וויר-קונג פון זיין שטראַלונג ווערט שוין אין עטלעכע טעג אַרום אַ סך שוואַכער. דאָס דערקלערט זיך דערמיט, וואָס די ראַדיום-עמאַנאַציע פאַרשווינדט, און אויף איר אָרט אַנטשטייט אַן אַנדערער שטאָף, אַ פעסטער, דער ראַדיום A. אָבער אויך דעם שטאָף איז נישט באַשערט לאַנג צו לעבן, איינע נאָך די אַנדערע אַנטשטייען פון אים אַ ריי נייע שטאָפן, ביז די אַנטוויקלונג ענדיקט זיך נישט אין דעם שטאָף ראַדיום G. דעם פּראָצעס קאָן מען פאַרשטיין בלויז אַזוי, אַז יעטוועדער שטאָף שיקט-אַרויס פולקום באַשטימטע שטראַלן און פאַרוואַנדלט זיך דערביי אין דעם קומענדיקן לויט דער ריי שטאָף. — די גאַנצע באַקומענע פאַרוואַנדלונגס-ריי שטעלט זיך פאָר אַזוי:



די אותיות (א), (ב), (ג) באַדייטן, אַז בשעת דער פאַרוואַנדלונג ווערן אַרויסגעשיקט אַלפאַ-שטראַלן, בעטאַ-שטראַלן, גאַמאַ-שטראַלן אָדער עטלעכע מינים שטראַלן פאַראַמאָל.

בי דידאָזקע פאַרוואַנדלונגען אַנטשטייט העליום, אַ גאַז, וואָס איז פאַר זיין אַנטדעקונג אויף דער ערד געווען באַקאַנט אין די ליניעס פון דעם זונען-ספּעקטר. דערפון נעמט זיך טאַקע זיין נאָמען (פון גריכישן העליאָס — זון).

ווי-זשע זאָל מען דערקלערן די אַלע סודותפולע דערשיינונגען ?

אַ דערקלערונג האָט געגעבן די טעאָריע וועגן שפּאַלטונג פון די ראַדיאַאַקטיווע עלעמענטן. עס האָבן זי אין יאָר 1902 באַגרינדעט ר ע ז ע ר פ אָ ר ד און ס אָ ד י, און זי האָט זיך שפּעטער באַשטעטיקט אין אַלע באַציִונגען. די נייע טעאָריע איז ענג פאַרבונדן מיט דער אַטאָם-טעאָריע, וועלכע איז אין די לעצטע יאָרצענטליק געוואָרן אַ פולקום זיכערער באַשטאַנדטייל פון דער וויסנשאַפט. די אַטאָמען שטעלן מיט זיך פאָר אומענדלעך קליינע ציגל אָדער בוי-שטיינער פון דער מאַטעריע. די געלערנטע זענען אימשטאַנד זיי גענוי צו ציילן און צו באַשטימען זייער גרייס. אויף זייער פאַרשידנאַרטיקן אויפבוי שטיצן זיך דער מהות און די אייגנשאַפטן פון די באַקאַנטע כעמישע גרונטשטאָפן אָדער עלעמענטן. לויט דער שפּאַלטונגס-טעאָריע הערשן אין די אַטאָמען פון די ראַדיאַאַקטיווע עלעמענטן געוואַלטיקע שפּאַנונגען. זיי קאָנען אַרויסרופן אַ שפּאַלטונג, וואָס איז ענלעך צו אַן אויפרייס און ווערט באַגלייט מיט אויסטערלישע שטראַלונגס-דערשיינונגען. דאָס דערקלערט אונז גלייכצייטיק, ווי אַזוי קאָן דער ראַדיום כסדר אַרויסשיקן ענערגיע. מיר מוזן זיך פאָרשטעלן, אַז אַן אַטאָם אַנטהאַלט אין זיך ריזיק גרויסע סכומים ענערגיע ; ביי דער

שפּאַלטונג פון אַן אַטאָם ווערט, פונקט ווי בײַ אַן אויפרייס, באַפרייט אַ טייל פון דערדאָזיקער ענערגיע.

די אונטערזוכונג פון די אַטאָם-געוויכטן האָט טאַקע באַוויזן, אַז די ראַדיאָאַקטיווע אַטאָמען פאַלן באמת פונאַנדער אין פאַרשידענע טיילן. דאָס אַטאָם-געוויכט פון ראַדיום איז 226, ד. ה., אַז דער ראַדיום-אַטאָם איז אין 226 מאָל שווערער פאַרן לייכטעסטן באַקאַנטן אַטאָם, פאַרן אַטאָם פון וואַסערשטאָף. דאָס אַטאָם-געוויכט פון דער ראַדיום-עמאַנאַציע איז 222, פון ראַדיום A — 218, פון ראַדיום B און C — 214, פון ראַדיום D, E און F (פּאָלאָניום) — 210 און פון ראַדיום G — 206. די אַטאָמען פאַרלירן בכן בײַ זייער שפּאַלטונג טיילן פון זייער מאַסע, און עס ווייזט זיך אַרויס, אַז אַלעמאָל, ווען אַן עלעמענט שיקט-אַרויס אַלפאַ-שטראַלן, פאַרקלענערט זיך זיין אַטאָם-געוויכט אויף 4. דאָס אַטאָם-געוויכט פון דעם ניי-אַנטשטאַנענעם שטאָף איז אויף 4 קלענער פאַרן אַטאָם-געוויכט פון יענעם שטאָף, וואָס האָט אַרויסגעשיקט די אַלפאַ-שטראַלן. דאָס אַלץ איז געווען פאַרשטענדלעך אַ דאַנק דער אַנטדעקונג, אַז די אַלפאַ-שטראַלן זענען פּאָזיטיוו עלעקטריש געלאָדענע העליום-אַטאָמען. דאָס אַטאָם-געוויכט פון העליום איז 4. די פאַרקלענערונג פון דעם אַטאָם-געוויכט אין דער שפּאַלטונגס-ריי דערקלערט זיך בכן דערמיט, וואָס בײַ דער אַטאָם-שפּאַלטונג ווערן אַרויסגעשליידערט אַטאָמען פון העליום.

די פאַרוואַנדלונג פון די כעמישע עלעמענטן איז געוואָרן אַ ווויסנשאַפטלעכער פאַקט. פון דעם ראַדיום שפּאַלטן זיך אָפּ העליום-אַטאָמען, און דורך פאַרשידענע צווישן-שטאַפּלען פאַרוואַנדלט ער זיך לסוף אין דעם ענד-פּראָדוקט ראַדיום G. אָט די פעסטשטעלונג איז געווען אַ ריזיקע איבערקערעניש אין דער גאַנצער כעמיע. עס איז דערוויזן געוואָרן, אַז די כעמישע עלעמענטן זענען נישט אַלעמאָל אומפאַרענדערלעך, נאָר אַז זיי קאָנען זיך טיילוויז פאַרוואַנדלען אין אַנדערע עלעמענטן. דער טרוים פון די מיטלאַלטערלעכע אַלכעמיסטן, וואָס האָבן געוואָלט פאַרוואַנדלען די כעמישע "גרונטשטאָפן איינע אין די אַנדערע, איז אין אַ געווויסן זין געוואָרן פאַרווירקלעכט.

נאָך די ערשטע פֿונדאַמענטאַלע אַנטדעקונגען האָט מען זיך גענומען גענוי אונטערזוכן דעם גאַנג פֿון דער שפּאַלטונג ביי די איינצלנע ראַדיאָאַקטיווע (שטראַלנדיקע) עלעמענטן. באַלד האָט מען איינגעזען, אַז די פֿאַרשידענע שטאָפֿן פֿאַרוואַנדלען זיך מיט פֿאַרשידענע געשווינדקייטן. פֿאַר אַלע פֿאַרוואַנדלונגען גילט אָבער איין־און־דאָסזעלביקע גרונט־געזעץ, וואָס רעגולירט דעם גאַנג פֿון דער שפּאַלטונג. דאָסדאָזיקע געזעץ וועלן מיר דערקלערן מיט דער הילף פֿון אַ ביישפּיל:

לאָמיר אָננעמען, אַז אין אַ געוויסן מאָמענט האָבן מיר אַ באַשטימטע צאָל (n) אַטאָמען פֿון דער ראַדיום־עמאַנאַציע. אין אַ געוויסער צייט (t = 3,85 טעג) אַרום פֿאַרבלייבט בלויז אַ העלפֿט פֿון די אַטאָמען (n), ווען עס גייט־אַדורך אין צוויי מאָל מער צייט (2t = 7,70 ² טעג), — בלויז אַ העלפֿט פֿון דער העלפֿט, ד. ה., $\frac{n}{4}$ אַטאָמען, און נאָך אַ דרייפֿאַכער צייט — בלויז $\frac{n}{8}$ אַטאָמען. אין משך פֿון 3,85 טעג ווערט די צאָל אַטאָמען צוליב דער שפּאַלטונג אַלעמאָל אין צווייען קלענער. דידאָזיקע צייט ווערט אָנגערופֿן „האַלב־צייט". די צאָל אַטאָמען ווערט בכן וואָס ווייטער אַלץ קלענער, נאָר עס געדויערט אומגעהייער לאַנג, ביז זיי פֿאַרשווינדן אינגאַנצן.

ס'איז מערקווירדיק און כאַראַקטעריסטיש, אַז יעטוועדער עלעמענט האָט זיין באַזונדערע שפּאַלטונגס־געשווינדקייט. אַ העלפֿט פֿון דער ראַדיום־עמאַנאַציע שפּאַלט זיך אין משך פֿון 3,85 טעג, ביים ראַדיום גופֿא דויערט דאָס גאַנצע 1.600 יאָר, ביים ראַדיום A, להיפּוך, בלויז 3 מינוט.

לאָמיר פּרוּוון מיט דער הילף פֿון אַ פֿאַרגלייך נאָך בעסער דערקלערן דעם מהות פֿון דעם שפּאַלטונגס־געזעץ, וואָס איז, אין גרונט גענומען, אַ וואָרשיינלעכקייטס־געזעץ. אַ באַטאַליאָן פּאָרט־אַרויס אויפֿן פֿראָנט און פֿאַרלירט דאָ יעטוועדן חודש אַ העלפֿט פֿון זיינע זעלנער, וועלכע מען פֿאַרבייט נישט דערווייל מיט קיין אַנדערע זעלנער. אין אַ חודש אַרום וועט פֿאַרבלייבן אַ העלפֿט, אין 2 חדשים אַרום — $^1/_4$, אין 3 חדשים אַרום — $^1/_8$ און אין 6 חדשים אַרום — בלויז $^1/_{64}$ פֿון דער צאָל זעלנער, וואָס זענען

אַרויסגעפאָרן צום פּראָנט. די וואָרשיינלעכקייט, אַז די זעלנער וועלן שטאַרבן, קראַנק ווערן אָדער אַריינפאַלן צום שונא, איז ביי דעם באַטאַליאָן אַזוי גרויס, אַז ער פאַרלירט יעדן חודש אַ העלפט פון זיינע זעלנער, די „האַלב-צייט" פון דעם באַטאַליאָן איז בכן איין חודש. אַן אַנדערער באַטאַליאָן, וואָס געפינט זיך אין אַ ווייניקער געפערלעך אָרט, פאַרלירט ערשט אין משך פון 3 חדשים אַ העלפט פון זיינע זעלנער. אין 6 חדשים אַרום וועט ער נאָך האָבן $^1/_4$, און אין אַ יאָר אַרום — $^1/_{16}$ פון זיינע זעלנער. זיין „האַלב-צייט" באַטרעפט דריי חדשים. זי איז גרעסער ווי ביי דעם ערשטן באַטאַליאָן, ווייל דאָ איז פאַר די זעלנער קלענער די וואָרשיינלעכקייט אומצוקומען. דער פאַרגלייך מיט דער שפּאַלטונג פון די פאַרשידענע שטראַלנדיקע עלעמענטן איז זייער איינפאַך. דער אינעווייניקסטער אויפבוי איז ביי די אַטאָמען פון איין עלעמענט נאָך פאַרהעלטנישמעסיק פעסט, און עס דויערט אַ סך יאָרן אָדער אַפילו יאָרטויזנטן, ביז עס שפּאַלט זיך אַ העלפט פון די אַטאָמען. ביי די אַטאָמען פון אַן אַנדערן עלעמענט רופן אַרויס די שפּאַנונגען אין אינעווייניקסטן אויפבוי אַזעלכע אָפּטע אויפרייסן, אַז שוין אין עטלעכע טעג אַרום פאַרשווינדט אַ העלפט פון די אַטאָמען. ביים ראַדיום A, למשל, זענען די אַטאָמען אַזוי נישט באַשטענדיק, אַז אַ העלפט פון זיי שפּאַלט זיך שוין אין 3 מינוט. זיי באַווייזן קוים צו אַנטשטיין פון דעם פריערדיקן עלעמענט, און שוין פאַרוואַנדלען זיי זיך אין דעם קומענדיקן.

די וויסנשאַפט האָט אויסגעאַרבעט אַ ריי מעטאָדן אויף אויסצומעסטן די שפּאַלטונגס-צייט פון אַ שטראַלנדיקן עלעמענט. איינפאַכער פאַר אַלץ איז די אויפגאַבע בנוגע צו אַן עלעמענט מיט אַ מיטלמעסיקער שפּאַלטונגס-דויער, ווי למשל, די ראַדיום-עמאַנאַציע. מיט גענויע עלעקטראָמעטערן מעסט מען זיין שטראַלונג אין באַשטימטע אינטערוואַלן און מען שטעלט-פעסט, ווען איז זי געפאַלן אויף אַ העלפט, אויף אַ פערטל, אויף אַן אַכטל פון איר פריערדיקער גרייס. ביי עלעמענטן מיט אַ לענגערער לעבנס-דויער, ווי דער ראַדיום גופא, מעסט מען אויס דעם סכום נייעם שטאָף, וואָס אַנטשטייט פון אים אין אַ באַשטימטער צייט. און מען באַ-

רעכנט, ווען וואָלט זיך דער עלעמענט אינגאַנצן אויסגעשעפּט, אויב די שפּאַלטונג וואָלט פאָרגעקומען מיט דערזעלביקער געשווינדקייט. אין געוויסע פאַלן האָט מען צו טון מיט זייער קליינע סכומים פון אַ ראַדיאַקטיוון עלעמענט און מען איז אימשטאַנד געגוי אָפּצוּוועגן דעם סכום און אויסצוציילן, וויפל אַטאָמען ער אַנטהאַלט. אויך קאָן מען דירעקט באַאָבאַכטן, וויפל אַלפאַ-טיילכעלעך ער שיקט-אַרויס. די אַלפאַ-טיילכעלעך גופא קאָן מען, פאַרשטייט זיך, נישט זען, אָבער די וויסנשאַפט האָט אַזוי פאַרפולקומט אירע אַפּאַראַטן, אַז זי קאָן אונטערזוכן די ווירקונג פון אַן איינצלנעם אַטאָם.

מען דאַרף געדענקען, אַז די שפּאַלטונגס-דערשיינונגען ווערן אַרויסגערופן דורך אַ נישט-באַשטענדיקייט אין דעם אינעווייניקסטן אויפבוי פון אַטאָם, און די וואָרשיינלעכקייט פון דער שפּאַלטונג איז טאַקע פאַרשידן ביי פאַרשידענע שטראַלנדיקע עלעמענטן, אָבער אַלעמאָל איז זי גלייך ביי איין-און-דעמזעלביקן עלעמענט. די שפּאַלטונגס-געשווינדקייט פון אַ שטראַלנדיקן עלעמענט, אויסגעדריקט דורך דער האַלב-צייט, איז איינע פון זיינע כאַראַקטעריסטישסטע אייגנשאַפטן. די שפּאַלטונג קומט-פאָר מיט אַזאַ אינעווייניקסטער נויטווענדיקייט, אַז מען קאָן אויף קיין האָר נישט ענדערן איר געשווינדקייט דורך וועלכער-נישט-איז אַריינמישונג פון דרויסן. מען האָט געפּרוּווט ווירקן אויף די שטראַלנדיקע שטאָפן מיט אַ דרוק פון 24.400 אַטמאָספער, מען האָט געענדערט די טעמפּעראַטור פון 240 גראַד אונטער נול ביז 2.500 גראַד איבער נול. מען האָט אויף זיי געלאָזט ווירקן די שטאַרקסטע עלעקטרישע און מאַגנעטישע פעלדער, און די שפּאַלטונגס-געשווינדקייט האָט זיך אַבסאָלוט נישט פאַרגרעסערט און נישט פאַרקלענערט. מיר האָבן דאָ צו טון מיט אינגאַנצן אַנדערע פאַרהעלטענישן ווי ביי דער שפּאַלטונג פון די כעמישע פאַרבינדונגען, וווּ דער דרוק און די טעמפּעראַטור שפּילן אַן אויסערסט וויכטיקע ראָלע. ביי דער שפּאַלטונג פון די כעמישע פאַרבינדונגען טיילן זיך אָפּ איינע פון די אַנדערע די פאַרשידענע אַטאָמען; ביי דער ראַדיאַקטיווער שפּאַלטונג איז די

סיבה אַ טיפערע, זי שטעקט אין דעם אויפבוי פון די אַטאָמען גופא.

ביזאיצט האָבן מיר ביי דער אונטערזוכונג פון די מערקווירדיקע שטראַלונגס- און פאַרוואַנדלונגס-דערשיינונגען גענומען אין אַכט בלויז דעם ראַדיום און די פּראָדוקטן, וואָס אַנטשטייען פון אים. שוין בשעת דער אַנטדעקונג פון ראַדיום האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז אין דער נאַטור געפינען מיר אים בלויז אין אַ געזעצמעסיקער פאַרבינדונג מיט דעם אוראַן, און עס האָט זיך געלייגט אויפן שכל, אַז צווישן אוראַן און ראַדיום מוז באַשטיין אַן ענגער צוזאַמענהאַנג. די השערה האָט זיך באַשטעטיקט. מען קאָן דערווייזן, אַז דער ראַדיום אַנטשטייט פון דעם אוראַן דורך עטלעכע צווישן-שטופעס. פון דעם אוראַן שטאַמען בכן אַלע פריער-דערמאָנטע עלעמענטן, זיי בילדן אַלע צוזאַמען איין שפּאַלטונגס-ריי, די אוראַן-ריי. דאָס אַטאָם-געוויכט פון אוראַן איז 238, — דאָס איז דאָס גרעסטע באַקאַנטע אַטאָם-געוויכט. דער אוראַן שפּאַלט זיך אויסערגעוויינלעך לאַנגזאַם. זיין האַלב-צייט באַטרעפט 5.000 מיליאָן יאָר. דורך עטלעכע צווישן-שטופעס, וועלכע האָבן טיילווייז אויך זייער גרויסע האַלב-צייטן פירט די שפּאַלטונג צום ראַדיום. בשעת מעשה ווערן דריי מאָל אַרויסגעשיקט אַלפאַ-שטראַלן, ד. ה., עס ווערן דריי מאָל אַרויסגעשליידערט העליום-אַטאָמען. מיט דעם ווייטערדיקן גאַנג פון דער שפּאַלטונג זענען מיר שוין באַקאַנט. אין דער פאָלגנדיקער טאַבעלע זענען צוזאַמענגעשטעלט די גלידער פון דער אוראַן-ראַדיום-ריי מיט זייערע וויכטיקסטע אייגנשאַפטן.

חוץ אָט דער ריי ראַדיאָאַקטיווע עלעמענטן, וואָס שטאַמען פון אוראַן, איז פאַראַן נאָך אַ צווייטע ריי עלעמענטן, וואָס הייבט זיך אָן מיטן עלעמענט טאָריום (אַטאָם-געוויכט 232,15). דורך פאַרשידענע צווישן-שטופעס פירט די שפּאַלטונג, ענלעך ווי אין דער אוראַן-ריי, צו אַן ענד-פּראָדוקט, וואָס ווערט אָנגערופן טאָריום D (אַטאָם-געוויכט 208,0).

מיר האָבן ביזאַהער נישט דערמאָנט וועגן איינעם זייער אַ וויכטיקן פאַקט, און ס'איז נויטיק זיך אויף אים איצט אָפּצו-

גאָמען פון עלעמענט	כעמישער צייכן	אַטאָם-געוויכט	שטראַלונג	האַלב-צייט
אוראַן I	U	238,2	א *)	5000 מיליאָן י.
אוראַן X_1	UX_1	234	ב, ג	24 טעג
אוראַן X_2	UX_2	234	ב, ג	1,15 מינוט
אוראַן II	UII	234	א	2 מיליאָן יאָר
יאָניום	Jo	230	א	100.000 יאָר
ראַדיום	Ra	225,97	א	1.600 יאָר
ראַדיום-עמאַנאַציע	Ra Em	222	א	3,85 טעג
ראַדיום A	Ra A	218	א	3 מינוט
ראַדיום B	Ra B	214	ב	26,8 מינוט
ראַדיום C	Ra C	214	א, ב	19,5 מינוט
ראַדיום D	Ra D	210	ב	16 יאָר
ראַדיום E	Ra E	210	ב	5 טעג
ראַדיום F (פּאָלאָניום)	Ra F	210	א	136 טעג
ראַדיום G (ראַדיום-בליי, אוראַן-בליי)	Ra G	206	—	—

שטעלן. ביי אַ גענויער אונטערזוכונג האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז דער ראַדיום G, דער ענד-פּראָדוקט פון דער אוראַן-ריי, איז אין אַלע זיינע פיזיקאַלישע און כעמישע אייגנשאַפטן פולקום גלייך צו אַ לאַנג-באַקאַנטן עלעמענט, דהיינו, צו בליי. בלויז מיט איין אייגנשאַפט האָבן זיך די צוויי עלעמענטן אונטערשיידט, דער ראַדיום G האָט אַן אַנדער אַטאָם-געוויכט. לויט די מאָדערנע מעטאָדן צו באַשטימען דאָס אַטאָם-געוויכט ווייסט מען דידאָזיקע

*) די אותיות א, ב און ג באַדייטן אַלפאַ-, בעטאַ- און גאַמאַ-שטראַלונג.

צאָל מיט זייער אַ גרויסער גענויקייט. פאַרן געוויינלעכן בליי האָט מען באַקומען אַן אַטאָם־געוויכט 207,2, פאַרן ראַדיום G (אוראַן־בליי, ראַדיום־בליי) — אַן אַטאָם־געוויכט 206,0. די לעצטע צאָל שטימט זייער גוט מיט די איבריקע פאַקטן פון דער ראַדיאָ־אַקטיווער שפּאַלטונג. בשעת דער שפּאַלטונג ווערן פון דעם ראַדיום (אַטאָם־געוויכט 226) פינף מאָל אַרויסגעשליידערט אַלפאַ־טיילכעלעך, ד. ה., העליום־אַטאָמען מיטן אַטאָם־געוויכט 4. לויט דער טעאָריע מוז בכן דער ענד־פּראָדוקט ראַדיום G באַזיצן אַן אַטאָם־געוויכט: $226-5\times4=206$. דאָס טעאָרעטיש באַרעכנטע אַטאָם־געוויכט שטימט בכן פולקום מיטן אַטאָם־געוויכט, וואָס מען האָט פעסטגעשטעלט עקספּערימענטעל. שפּעטער האָט מען גענוי אונטערזוכט דעם טאָריום D, און עס האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז אויך דערדאָזיקער שטאָף האָט אין אַלע באַציִונגען דיזעלביקע אייגנשאַפטן וואָס בליי, און די צוויי שטאָפן אונטערשיידן זיך ווידער בלויז מיט זייערע אַטאָם־געוויכטן. דער טאָריום D האָט אַן אַטאָם־געוויכט 208, ד. ה., עטוואָס אַ גרעסערן ווי דאָס אַטאָם־געוויכט פון נאָרמאַלן בליי. אַזוי־אַרום האָט מען באַקומען דריי פאַרשידענע מינים בליי, וואָס האָבן זיך אונטערשיידט בלויז מיט זייערע אַטאָם־געוויכטן. דאָס איז געווען אַ גרויס רעטעניש, וואָס האָט שטאַרק באַאומרויקט די געלערנטע. די מערקווירדיקע סתּירה האָט מען נישט געקאָנט דערקלערן מיט אַ נישט־פּינקטלעכ־קייט אין דער רעכענונג, ווייל די מעטאָדן אויף צו באַשטימען דאָס אַטאָם־געוויכט זענען דערפירט געוואָרן צו אַזאַ הויכער מדרגה, אַז מען האָט געקאָנט גענוי אויסרעכענען די צאָל מיט אַ פּינקטלעכקייט ביז איין הונדערטסטל. לעצטנס האָט מען אָבער פעסטגעשטעלט, אַז דער פאַקט, וואָס עס קאָנען געמאָלט זיין עטלעכע מינים בליי מיט פאַרשידענע אַטאָם־געוויכטן, איז נישט קיין פאַראייינצלטע דערשיינונג. מען האָט דערוויזן, אַז אַ ריי כעמישע עלעמענטן באַשטייען פון צוויי אָדער מער שטאָפן מיט פאַרשידענע גאַנץ־צאָליקע אַטאָם־געוויכטן. אין די איבריקע אייגנ־שאַפטן אונטערשיידן זיך די שטאָפן אינגאַנצן נישט איינע פון די אַנדערע. די מאָדערנע אַטאָם־טעאָריע, האָט פאַרמאָגט צו

דערקלערן אויך אָט די דערשיינונג. די קומענדיקע דורות וועלן בלי שום ספק אָנערקענען דעם ערשטן פערטל פון צוואַנציקסטן יאָרהונדערט פאַר איינער פון די וויכטיקסטע אַנטדעקונגס־תקופות אין דער געשיכטע פון דער וויסנשאַפט. די אַטאָמען זענען נאָך צום סוף פון נײַנצעטן יאָרהונדערט געווען פאַר דער ריינער וויסנשאַפט בלויז אַ היפּאָטעזע. איצט זענען זיי געוואָרן רעאַלע קעגנשטאַנדן, דער פאָרשער ציילט זיי און וועגט זיי, און פאַר אים אַנטפּלעקן זיך די וווּנדערבאַרע סודות פון זייער אויפבוי. מיר וועלן קאָנען דערציילן בלויז וועגן עטלעכע רעזולטאַטן פון די־דאָזיקע פאָרשונגען, נישט אַרײַנגייענדיק אין קיין פּרטים.

אַן אַטאָם איז לויט די מאָדערנע אָנשויאונגען אַ קליין פּלאַנעטן־סיסטעם. ער איז אויפגעבויט פון אַ קערן מיט אַ פּאָזיטיווער עלעקטרישער לאָדונג און פון אַ געוויסער צאָל קלענסטע נעגאַטיווע טיילכעלעך עלעקטריע (עלעקטראָנען), וועלכע דרייען זיך אַרום דעם קערן אויף קרייזן אָדער עליפּסן. ס׳איז אַ מערקווירדיקע פאָרשטעלונג, וואָס ליגט זיך נישט גלייך אויף דעם שכל: דאָס, וואָס מיר רופן־אָן מאַטעריע, איז אייגנטלעך פּאָזיטיווע און נעגאַטיווע עלעקטריע און זייער באַוועגונג! די כעמישע אייגנשאַפטן פון אַן עלעמענט הענגען־אָפּ פון דער קערן־לאָדונג און פון דער צאָל עלעקטראָנען אַרום קערן, זיין אַטאָם־געוויכט ווערט באַשטימט דורך דער צאָל פּאָזיטיווע עלעקטרישע טיילכעלעך אין קערן. די לאָדונג פון קערן און די צאָל פּאָזיטיווע טיילכעלעך עלעקטריע אין אים איז נישט איין־און־דיזעלביקע זאַך: אין דעם קערן גייען־אַריין אין אַ פאַרשידענער צאָל פּאָזיטיווע און נעגאַטיווע עלעקטרישע טיילכעלעך. ס׳איז פאַראַן מער פּאָזיטיווע טיילכעלעך, און דער אונטערשיד — דאָס איז די גרייס פון דער פּאָזיטיווער לאָדונג. אויב פון אַ קערן ווערן גלייכצייטיק דערווייטערט אַ פּאָזיטיוו און אַ נעגאַטיוו טיילכעלע, ענדערט זיך נישט די לאָדונג, — די מאַסע, דאָס געוויכט ווערט אָבער קלענער. צוויי אַזעלכע אַטאָמען וועלן האָבן פּונקט דיזעלביקע כעמישע אייגנשאַפטן, ווייל די לאָדונג פון קערן און די צאָל עלעקטראָנען אַרום אים איז ביי זיי אַ גלייכע, זיי וועלן אָבער באַזיצן פאַר־

שידענע אַטאָם-געוויכטן. אַזעלכע שטאָפן ווערן אין דער כעמיע אָנגערופן איזאָטאָפּע עלעמענטן *), ווייל זיי פאַרנעמען אין דעם פעריאָדישן סיסטעם פון די עלעמענטן איין-און-דעמזעלביקן פּלאַץ. עס האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז אַ ריי עלעמענטן איז אייגנטלעך אַ מישונג פון פאַרשידענע איזאָטאָפּע באַשטאַנדטיילן. אַזוי איז, למשל, דער גאַז נעאָן מיטן אַטאָם-געוויכט 20,2 אַ מישונג פון צוויי איזאָטאָפּע עלעמענטן מיט די אַטאָם-געוויכטן 20 און 22; דער ערשטער עלעמענט בילדעט 90 און דער צווייטער 10 פּראָצענט אין דער מישונג. אָט די איזאָטאָפּיע, וואָס שטיצט זיך אויף דער אינעווייניקסטער סטרוקטור פון דער מאַטעריע, דערקלערט אויך דאָס רעטעניש פון די פאַרשידענע אַטאָם-געוויכטן ביים אוראַן-בליי, איינפאַכן בליי און טאָריום-בליי. אַלע דריי מינים בליי האָבן אַ גלייכע קערן-לאָדונג און אַ גלייכע צאָל עלעקטראָנען אַרום דעם קערן, זיי האָבן בלויז פאַרשידענע מאַסן. דאָס אוראַן-בליי (ראַדיום G) און דאָס טאָריום-בליי (טאָריום D) זענען צוויי איינהייטלעכע שטאָפן, נאָר זייער אַטאָם-געוויכט איז פאַרשידן. דאָס געוויינלעכע בליי איז, ווי עס ווייזט-אויס, אַ מישונג, וווהין עס גייען-אַריין אין אַ באַשטימט פאַרהעלטעניש צוויי איזאָטאָפּע מינים בליי.

איצט, ווען מיר ווייסן שוין דאָס אַלץ, קאָנען מיר פאַרשטיין און דערקלערן דעם גאַנצן שפּאַלטונגס-פּראָצעס פון די שטראַלנדיקע עלעמענטן. אויב מיר האָבן פאַר זיך אַן אָקאָרשט אויסגעפאַרטיקטן ריינעם ראַדיום-פּרעפּאַראַט, צו וועלכן ס'איז אינגאַנצן נישט צוגעמישט קיין בליי, זעען מיר, אַז זיין שטראַלונג ווערט שטאַרקער פון טאָג צו טאָג, ביז זי דערגרייכט נישט לסוף אַ באַשטימטן אומפאַרענדערלעכן ווערט. דאָס לאָזט זיך דערקלערן אַזוי: פון דעם ראַדיום אַנטשטייט צוערשט עמאַנאַציע, זי שפּאַלט זיך ווידער, און עס אַנטשטייען די ווייטערדיקע עלעמענטן פון דער שפּאַלטונגס-ריי ביז צום ראַדיום G. דער פּרעפּאַראַט פאַרוואַנדלט זיך בכן נאָך אַ געוויסער צייט אין אַ געמיש פון

*) פון די גריכישע ווערטער איזאָס — גלייך און טאָפּאָס — לאַגע.

אַלע שפּאַלטונגס-פּראָדוקטן. אַזוי ווי צו דער שטראַלונג פון ראַדיום קומען-צו בהדרגה די שטראַלונגען פון אַלע זיינע שפּאַלטונגס-פּראָדוקטן, ווערט די גאַנצע שטראַלונג אַלץ גרעסער און גרעסער. די אַלפאַ-שטראַלונג ווערט צום סוף אין פינף מאָל שטאַרקער. אין דעם מאָמענט שטעלט זיך איין דאָס אַזויגערופענע „ראַדיאָאַקטיווע גלייכגעוויכט", ד. ה., די עלעמענטן, וואָס שטייען פריער אין דער ריי, בילדן-אויס אַזוי פיל אַטאָמען פון די שפּעטערדיקע עלעמענטן, וויפל עס ווערן פון די לעצטע געשפּאָלטן. די שטאָפן, וואָס שפּאַלטן זיך גיך, זענען אַלעמאָל פאַרגעשטעלט בלויז מיט אַ קליינעם סכום, און די שטאָפן, וואָס שפּאַלטן זיך לאַנגזאַם קלייבן זיך אָן אין גרעסערע סכומים. אויב מיר זאָלן די זאַך באַטראַכטן מאַטעמאַטיש, וועלן מיר קומען צום אויספיר, אַז די סכומים אַטאָמען פון די פאַרשידענע שפּאַלטונגס-פּראָדוקטן (מיטן אויסנאַם פון דעם ענד-פּראָדוקט) מוזן זיך סוף-כל-סוף פאַרהאַלטן ווי זייערע שפּאַלטונגס-געשווינדקייטן (די האַלב-צייטן). דאָס האָט זיך טאַקע באַשטעטיקט, און פּונקט דאָס אייגענע איז געלונגען פעסטצושטעלן אויך ביים אוראַן. אַ סכום אוראַן, וואָס איז פון אָנהייב כעמיש ריין, וועט מיט דער צייט מוזן אַנטהאַלטן אַלע זיינע שפּאַלטונגס-פּראָדוקטן. די שפּאַלטונג פון פאַרשידענע צווישן-פּראָדוקטן קומט אָבער פאָר זייער לאַנגזאַם, און דער צושטאַנד פון גלייכגעוויכט וועט זיך איינשטעלן ערשט נאָך אַן אומגעהייער לאַנגער צייט. דער אוראַן אָדער אַן אוראַן-מינעראַל, וואָס טרעפט זיך אין דער נאַטור, וועט דעמאָלט אַנטהאַלטן אַלע שפּאַלטונגס-פּראָדוקטן ביז צום ראַדיום G, און זייערע סכומים וועלן זיין פּראָפּאָרציאָנעל צו די שפּאַלטונגס-צייטן. לאָמיר אָננעמען, אַז מיר האָבן אַ באַשטימטן סכום אוראַן, און יעטוועדער סעקונדע שפּאַלטן זיך 1.000 זיינע אַטאָמען. לאָמיר זיך ווייטער פאָרשטעלן, אַז אין דער שפּאַלטונג פון דעמדאָזיקן סכום אוראַן איז שוין דערגרייכט דאָס גלייכגעוויכט. וויפל-זשע וועט דעמאָלט אויסמאַכן דער אָנטייל פון די פאַרשידענע פּראָדוקטן אין דעם גלייכגעוויכטס-געמיש? איטלעכער פּראָדוקט וועט מוזן זיין אין דעם געמיש פאָרגעשטעלט מיט אַזאַ סכום, אַז בהסכם מיט זיין

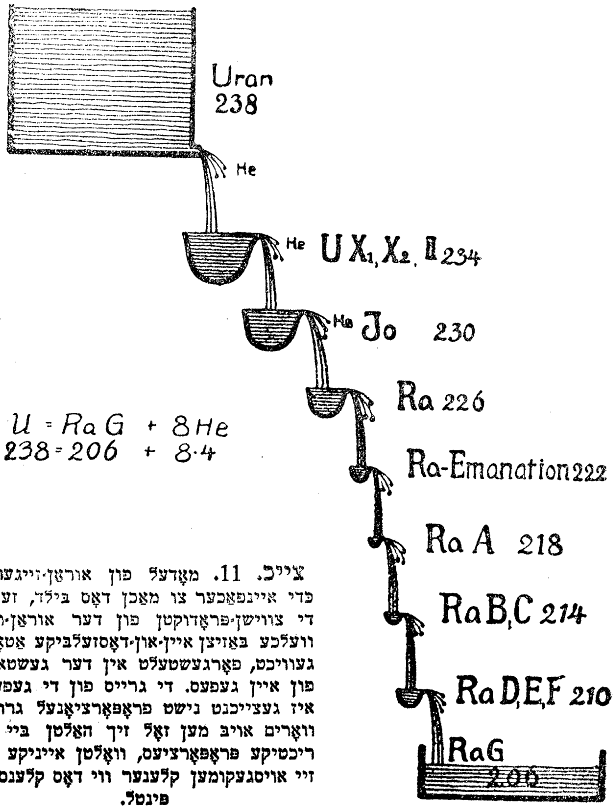
שפּאַלטונגס-געשווינדקייט זאָלן זיך אין אַ סעקונדע שפּאַלטן אַקוראַט
1.000 אַטאָמען זײַנע. טאָמער וואָלט איין פּראָדוקט געווען פאַר-
געשטעלט מיט אַ גרעסערן סכום, וואָלטן זיך בײַ אים געשפּאָלטן
מערער פון 1.000 אַטאָמען, און בשעת דעם שפּאַלטונגס-פּראָצעס
וואָלט זײַן סכום קלענער געוואָרן. אַזוי ווי דער ראַדיום שפּאַלט
זיך אין 3.100.000 מאָל גיכער ווי דער אוראַן, וועט גענוג זײַן,
אַז אין דער מישונג זאָל אַרײַנגיין אין 3.100.000 מאָל ווייניקער
ראַדיום-אַטאָמען ווי אוראַן-אַטאָמען, כּדי עס זאָלן פונאַנדערפאַלן
1000 ראַדיום-אַטאָמען אין אַ סעקונדע. אויב עס וואָלט געווען
צו פיל ראַדיום-אַטאָמען, וואָלט דער עודף זיך אַליין געשפּאָלטן,
אויב עס וואָלט געווען צו ווייניק, — וואָלט זייער צאָל זיך פאַר-
גרעסערט אַ דאַנק אַ שטאַרקערן צופלוס מצד דעם אוראַן. מען
האָט טאַקע אין אַלע אוראַן-אַרצן און אוראַן-מינעראַלן אויף גאָר
דער וועלט אַלעמאָל און אומעטום געפונען גענוי דיזעלביקע
פּראָפּאָרציע ראַדיום: 0,0003 מיליגראַם אויף איין גראַם אוראַן.

בלויז דער ענד-פּראָדוקט ראַדיום G, אָדער דאָס אוראַן-
בלײַ, וואַקסט גלײַכמעסיק פון סעקונדע צו סעקונדע, ווײַל פון אים
קומט שוין מער גאָרנישט אָפּ. יעטוועדער סעקונדע קומט אים
צו דורך אַלע צווישן-שטאַפּלען אַזוי פיל אַטאָמען, וויפל אוראַן-
אַטאָמען עס שפּאַלטן זיך אין אָנהייב פון דער רײ. אין אַן אוראַן-
מינעראַל קלײַבט זיך אָן בכן אַלץ אַ גרעסערער סכום ענד-
פּראָדוקט; וואָס עלטער דער מינעראַל, אַלץ מער אוראַן-בלײַ
מוז ער אַנטהאַלטן. דער סכום בלײַ אין אַן אוראַן-מינעראַל
ווערט אַזוי-אַרום אַ מאָס פאַר זײַן עלטער. דאָס איז דער אויסער-
געוויינלעך וויכטיקער אויספיר, צו וועלכן עס האָבן אונז געבראַכט
די ביזאַהעריקע באַטראַכטונגען. בלײַ איז אָבער נישט דער איינ-
ציקער ענד-פּראָדוקט פון דער שפּאַלטונג. מען דאַרף נישט פאַר-
געסן, אַז די אַלפאַ-טיילכעלעך, וואָס ווערן אַרויסגעשליידערט
בײַ פאַרשידענע שטראַלונגען, זענען אייגנטלעך עלעקטריש גע-
לאָדענע העליום-אַטאָמען. זיי גיבן-אָפּ זייער לאָדונג און פאַרענדערן
זיך שוין נישט מער. אין די אויסנווייניקסטע טיילן פון דעם
אַרץ וועט דער גאַז העליום טיילווייז אַרויסגיין אויף אין דרויסן,

די מייסטע העליום־אַטאָמען וועלן אָבער בלייבן איינגעשלאָסן אין דעם פעסטן אַרץ צווישן די אַנדערע אַטאָמען.

ב. דער בליי־זייגער און דער העליום־זייגער.

די אַנטשטייונג פון בליי און העליום אין אוראַן־מינעראַלן איז אַ יסוד פאַר אַ געאָלאָגישער צייט־מעסטונג, וואָס איז אויס־



צייכ. 11. מאָדעל פון אוראַן־זייגער. כדי איינפאַכער צו מאַכן דאָס בילד, זענען די צווישן־פּראָדוקטן פון דער אוראַן־ריי, וועלכע באַזיצן איין־און־דאָסזעלביקע אַטאָם־געוויכט, פאָרגעשטעלט אין דער געשטאַלט פון איין געפעס. די גרייס פון די געפעסן איז געצייכנט נישט פּראָפּאָרציאָנעל גרויס, וואָרים אויב מען זאָל זיך האַלטן ביי די ריכטיקע פּראָפּאָרציעס, וואָלטן אייניקע פון זיי אויסגעקומען קלענער ווי דאָס קלענסטע פינטל.

געאַרבעט געוואָרן דער עיקר דורך ענגלישע און אַמעריקאַנער פאָרשער. מיר וועלן פּרוּוון נאָך דייטלעכער אויפקלערן דעם

פּרינציפּ פון דער מעסטונג מיט דער הילף פון אַ בילד (צייכ 11). לאָמיר זיך פאָרשטעלן אַ גרויסן רעזערוואַר מיט וואַסער, פון וועלכן עס פליסט-אַרויס אין יעדן איינס פון צייט אַ באַשטימ-טער סכום וואַסער. דאָס וואַסער פליסט-אַדורך דורך אַ געוויסער צאָל פאַרשידן גרויסע געפעסן. אַלע געפעסן זענען פול מיט וואַסער, און פון יעטוועדן געפעס, סיי קליין, סיי גרויס, פליסט-אַרויס צום קומענדיקן געפעס דערזעלביקער סכום וואַסער. וויפל וואַסער עס פליסט-אַרויס פון אויבערשטן רעזערוואַר, אַזוי פיל קומט-אַריין אין אַ באַסיין גאָר אונטן, און אין אים פאַרגרעסערט זיך כסדר דער סכום וואַסער. וואָס קלענער ס'איז איינס פון די צווישן-געפעסן, אַלץ ווייניקער צייט דאַרף האָבן דאָס וואַסער, כדי דורכצופליסן דורך דעם געפעס. מען קאָן אויך זאָגן פאַרקערט: אויב ס'איז באַוווסט, אַז איינס פון די געפעסן וואָלט אָן אַ צופלוס פון וואַסער זייער גיך פוסט געוואָרן, קאָן מען דערפון מאַכן דעם אויספיר, אַז דאָס געפעס מוז זיין זייער קליין. די גרייס פון די געפעסן און די צייט, ווען זיי ווערן אויסגעליידיקט, זענען בכן אומגעקערט פּראָפּאָרציאָנעל.

דער נמשל פון דעם בילד איז אַזוי גוט ווי זעלבסט-פאַרשטענדלעך. דער אויבערשטער רעזערוואַר דאַרף באַדייטן דעם אוראַן, די פאַרשידענע צווישן-געפעסן — די מיטעלע שטאַפלען פון דער שפּאַלטונג, וואָס צו יעדער פון זיי קומט-צו אין אַ געוויסער צייט פונקט אַזוי פיל אַטאָמען, וויפל עס גייען-אַוועק ווייטער. דער אינהאַלט פון דעם אונטערשטן באַסיין באַדייט דעם ענד-פּראָדוקט אוראַן-בליי, וואָס זיין סכום ווערט כסדר פאַרגרעסערט. וואָס אָנבאַלאַנגט די העליום-אַטאָמען, באַטייליקן זיי זיך נישט אין דער באַשריבענער אַלגעמיינער באַוועגונג און שפּרינגען באַזונדער אַראָפּ פון שטאַפל צו שטאַפל. וואָס לענגער עס דויערט דער פּראָצעס, אַלץ מער שטאָף קלייבט זיך אָן אונטן. לויט דעם סכום אַנטשטאַנענעם אוראַן-בליי קאָן מען אויסמעסטן די אָפּגעלאָפענע צייט, אַקוראַט ווי אין דעם קינסטלעכן מאָדעל מיט וואַסער קאָן מען די צייט מעסטן מיט דעם סכום וואַסער אין אונטערשטן באַסיין.

אין איין פרט שטימט אונזער מאָדעל נישט אינגאַנצן מיט דער ווירקלעכקייט. מיר ווייסן שוין דאָס געזעץ, אַז פון דעם אויסגאַנגס־שטאָף אוראַן שפּאַלטן זיך בהדרגה אַלץ ווייניקער אַטאָמען אין אַ באַשטימטן איינס פון צייט. אויב עס ווערט קלענער דער אויסגאַנגס־סכום אוראַן, מוזן זיך בהדרגה פאַר־קלענערן אויך די צאָל שפּאַלטונגען און דער סכום פון די צווישן־פּראָדוקטן. כּדי אונזער מאָדעל זאָל אויך דאָס נעמען אין אַכט, וואָלט מען אים געדאַרפט בויען אַזוי, אַז ביי דער פאַר־קלענערונג פון דעם סכום וואַסער אין אויבערשטן רעזערוואַר, זאָלן די געפעסן ווערן קלענער און די שטראָמען שוואַכער, דעם אונטערשטן באַסיין אָבער וואָלט מען נישט געדאַרפט ענדערן.
מיר מוזן אָבער זאָגן, אַז דער סכום אוראַן פאַרקלענערט זיך אַזוי לאַנגזאַם, אַז מען קאָן אָן אַ גרויסן פעלער אָננעמען די שפּאַלטונג פאַר גלייכמעסיק אין משך פון די ערשטע 500 מיליאָן יאָר. (אין פאַרלויף פון 500 מיליאָן יאָר שפּאַלט זיך בלויז 7 פּראָצענט פון אַ געגעבענעם סכום אוראַן).

דער מאָדעל, וואָס מיר האָבן צוגעטראַכט, זעט־אויס ווי אַ קאָמפּליצירטער וואַסער־מעכאַניזם, נאָר ער העלפט זייער גוט צו פאַרשטיין דעם ענין. איר האָט שוין מסתמא לאַנג איינגעזען, אַז די באַרעכענונג, וועלכע מיר פירן איצט אויס, איז אַ זעלטן שיינערביישפּיל פון אַ צייט־מעסטונג לויט דעם פּרינציפּ פון אַ וואַסער־זייגער. איין זאַך פעלט אונז בלויז: די מאַטעמאַטישע באַרעכענונג פאַרן גאַנג פון דעם געאָלאָגיש־מינעראַלאָגישן אוראַן־זייגער. דערצו איז נויטיק פעסטצושטעלן אין אַן אוראַן־מינעראַל דעם סכום אוראַן און דעם סכום אוראַן־בליי, וואָס איז אַנט־שטאַנען אַ דאַנק דער שפּאַלטונג, און דעמאָלט וועט מען קאָנען אויסרעכענען דאָס געבורטס־יאָר פון מינעראַל. פּונקט אַזוי קאָן מען באַרעכענען דעם עלטער פון אַ מינעראַל לויט דעם סכום העליום, וואָס איז אין אים אַנטשטאַנען. דער פאָרשער האָט אַזוי־אַרום אין זיין רשות צוויי וועגן צו באַשטימען דעם עלטער פון מינעראַלן: די בליי־מעטאָדע און די העליום־מעטאָדע. מיר וועלן איצט אין עטלעכע ווערטער איבערגעבן די רעזולטאַטן, וואָס מען האָט באַקומען מיט

דער העליום-מעטאָדע, און דערנאָך אַריבערגיין צו דער בליי-
מעטאָדע, ווו די רעזולטאַטן זענען זיכערער און גענויער.

ג. עלטער פון דער ערד לויט דער העליום-מעטאָדע.

די גיכסטע אַלפאַ-שטראַלן, וואָס זענען אונז באַקאַנט, קאָנען
אין דער לופט ביי געוויינלעכער טעמפעראַטור און נאָרמאַלן דרוק
דורכדרינגען העכסטנס אויף $8\frac{1}{2}$ סאַנטימעטער. אין מינעראַלן
איז דער וועג, וועלכן זיי קאָנען דורכמאַכן, זעלבסטפאַרשטענדלעך
אַ סך קלענער און באַטרעפט בלויז עטלעכע הונדערטסטל מילי-
מעטער. נאָכן פאַרלירן זייער געשווינדקייט און לאָדונג פאַרבלייבן
אַזוי-אַרום די אַלפאַ-טיילכעלעך אין די מאַסיווע שטיקער מינעראַל
ווי העליום. וועדליג דעם וויפל ראַדיאָאַקטיווע שטאָפן ס׳אַנטהאַלט
דער אוראַן-מינעראַל, מוז זיך אין אים בהדרגה פאַרגרעסערן דער
סכום העליום. ר אַ מ ס י י האָט טאַקע אַנטדעקט דעם איידעלן גאַז
העליום אויף דער ערד אין אַן אוראַן-מינעראַל, און די שפּעטערדיקע
סיסטעמאַטישע אונטערזוכונגען האָבן אויף זיכער דערוויזן, אַז
אַלע ראַדיאָאַקטיווע מינעראַלן און אויסשליסלעך אַזעלכע מינעראַלן
צייכענען זיך אויס דערמיט, וואָס זיי אַנטהאַלטן העליום.

אויב מען ווייסט, למשל, דעם גענויעם סכום אוראַן אין
אַן אוראַן-מינעראַל, קאָן מען לויט די ראַדיאָאַקטיווע שפּאַלטונגס-
געזעצן באַרעכענען, וויפל אַלפאַ-שטראַלן אָדער העליום-אַטאָמען
שיקט-אַרויס איין גראַם פון דעם מינעראַל אין איין סעקונדע.
איין גראַם אוראַן צוזאַמען מיט זיינע פאַרוואַנדלונגס-פּראָדוקטן
שיקט-אַרויס אין איין סעקונדע לערך 90.000 און אין איין יאָר
2,8 ביליאָן העליום-אַטאָמען. אַזאַ צאָל אַטאָמען קומט אונז אויס
ריזיק גרויס, נאָר זיי פאַרנעמען לויט די גאַז-געזעצן ביי אַטמאָס-
פערישן דרוק בלויז דעם קליינעם רוים פון איין צענמיליאָנסט
פון אַ קוביק-סאַנטימעטער. איין גראַם אוראַן פון אַ באַליביקן
אוראַן-מינעראַל ליפערט בכן יערלעך איין צענמיליאָנסט קוביק-
סאַנטימעטער העליום. די העליום-פּראָדוקציע האָט זיך אין דעם
מינעראַל אָנגעהויבן זינט ער האָט זיך אויסגעקריסטאַליזירט אין דער

פעסטער קאָרע פון דער ערד. קיין שום מאַכט אין דער וועלט קאָן נישט פאַרגיכערן אָדער פאַרלאַנגזאַמען די אויס-בילדונג פון דעם העליום, און פונקט ווי מיר באַשטימען דעם עלטער פון אַ בוים לויט דער צאָל פון זיינע יאָר-רינגען, קאָנען מיר באַשטימען דעם עלטער פון דעם מינעראַל לויט דער צאָל פון די יערלעכע סכומים העליום. די אויסבילדונג פון איין קוביק-סאַנטימעטער העליום דורך איין גראַם אוראַן דאַרף לויט דעם פריער-געזאָגטן דויערן גאַנצע 10 מיליאָן יאָר, און אויב מיר געפינען מינעראַלן, ווו אויף איין גראַם אוראַן פאַלט-אויס נישט 1, נאָר 20, 30 און אַפילו 50 קוביק-סאַנטימעטער העליום, קאָנען מיר מאַכן דעם אויספיר, אַז די העליום-פּראָדוקציע האָט זיך אין דעמדאָזיקן מינעראַל אָנגעהויבן מיט 200, 300 אָדער 500 יאָר צוריק. ווי מיר האָבן עס שוין פריער געזאָגט, מוז מען דערביי נאָך נעמען אין אַכט די שפּאַלטונג פון דעם אוראַן גופא. זי קומט אָבער פאָר אַזוי לאַנגזאַם, אַז אַן אויסבעסערונג אויף דעם סמך וועט זיין נויטיק בלויז פאַר זייער אַלטע מינעראַלן.

איידער מיר וועלן אָנגעבן עטלעכע דאַטן וועגן דעם עלטער פון מינעראַלן, וועלכע מען האָט באַקומען לויט דער העליום-מעטאָדע, לאָמיר נאָך אַרומרעדן, וואָס פאַרא פעלערן זענען דאָ מעגלעך, און אויף ווי ווייט קאָנען זיי פעלשן אין דער אָדער יענער ריכטונג דעם אויסגערעכנטן עלטער.

דער עלטער פון מינעראַל, וועלכן מיר האָבן באַשטימט ווערדליג דעם סכום העליום אין אים, וואָלט געווען צו גרויס, אויב עס וואָלט זיך אַרויסגעוויזן, אַז דער מינעראַל האָט ביים אויסקריסטאַליזירן זיך אַריינגענומען אין זיך העליום, למשל, פון דער אַרומיקער סביבה. חוץ דעם העליום, וואָס איז אַנטשטאַנען אַ דאַנק דער ראַדיאַקטיווער שפּאַלטונג אין דעם מינעראַל גופא, וואָלטן מיר געהאַט צו טון מיט העליום, וואָס איז צופעליק אַריינגעקומען פון דרויסן. אַזאַ מעגלעכקייט איז כמעט ווי אינ-גאַנצן אויסגעשלאָסן, ווייל די נישט ראַדיאַקטיווע מינעראַלן און געשטיינען אַנטהאַלטן נישט קיין העליום, און אויב מען געפינט שוין וווּ-נישט-איז קליינע שפּורן פון דעם גאַז, איז דאָס, פאַר-

קערט, אַ סימן, אַז דער מינעראַל אַנטהאַלט אַ קליינעם סכום אוראַן אָדער טאָריום. קיין צו גרויסן עלטער וועלן מיר בכן לויט דער העליום-מעטאָדע געוויס נישט באַקומען.

אַ סך וואָרשיינלעכער איז שוין די השערה, אַז אַ טייל פון דעם העליום, וואָס האָט זיך אויסגעבילדעט אין דעם מינעראַל אין משך פון די יאָרמיליאָנען, האָט זיך פון אים אויסגעוועפּט. אויף שטיקער מינעראַלן, וואָס געפינען זיך אויף דער פרייער לופט, איז די אויסוועפּונג פון העליום פעסטגעשטעלט געוואָרן מיט דער הילף פון עקספּערימענטן. ווען דער מינעראַל איז פאַרוואַנדלט אין אַ פּולווער, פאַרלירט ער אין דער לופט אַפילו ביז 30 פּראָצענט פון זיין העליום. טיף אינעווייניק אין דער ערד איז די אויסוועפּונג פון העליום ווייניקער וואָרשיינלעך ווי אויף דער אויבערפלאַך, די מינעראַלן, וואָס געפינען זיך אין אונזער רשות, שטאַמען אָבער גראָד פון דער אויבערפלאַך, און מען קאָן בלי שום ספק אָננעמען, אַז זיי האָבן פאַרלוירן אַ טייל פון זייער העליום.

ביי געוויסע באַדינגונגען קאָן די אויסוועפּונג פון העליום פאָרקומען אויך אונטער דער אויבערפלאַך פון דער ערד, למשל, אין אַזעלכע ערטער, ווו די שטאַרק דערהיצטע געשטיינען געפינען זיך לעבן שפּאַלטן אָדער פוסטע רוימען. די גרויסע סכומים העליום, וואָס באַווייזן זיך אין געוויסע אַמעריקאַנער און קאַנאַדישע קוואַלן פון נאַפט און פון ערד-גאַז, זענען זיכער אַנטשטאַנען ביי אַזעלכע באַדינגונגען, און זייער העליום שטאַמט פון ראַדיאָאַקטיווע פּראָצעסן. אין משך פון מיליאָנען יאָרן האָט ער זיך אָנגעקליבן פון די אַרומיקע געשטיינען. וואָסער-נישט-איז צופאַל האָט דעם שפּאַלט אָדער די פוסטקייט פאַרבונדן מיט דער דרויסנדיקער וועלט, און דער העליום קאָן אַרויסגיין אין דרויסן. מחמת דעם קאָן מען זיין זיכער, אַז דער העליום וועט זיך אין די קוואַלן בהדרגה אויסשעפּן, אַנדערשוו קאָנען זיך אָבער עפענען נייע קוואַלן פון העליום.

אַזוי-אַרום קאָנען מיר בלי-שום ספק אָננעמען, אַז מיר געפינען אין די מינעראַלן נישט מער, נאָר ווייניקער העליום, ווי עס וואָלט געדאַרפט זיין וועדליג זייער אמתן עלטער. די העליום-

מעטאָדע צו באַשטימען דעם עלטער פון מינעראַלן גיט-צו קליינע צאָלן. די מעטאָדע איז אָבער זייער צוגעפּאַסט פאַר רעלאַטיווע צייט-מעסטונגען.

אין אונזער טאַבעלע ווערט געבראַכט דער סכום העליום אין אַ ריי מינעראַלן פון פאַרשידענע געאָלאָגישע פעריאָדן און דער עלטער פון די מינעראַלן, וועלכן מען האָט אויף דעם סמך אויסגערעכנט.

די צאָלן אין דער טאַבעלע פאַרגרעסערן זיך טאַקע כסדר, וואָס עלטער עס איז דער געאָלאָגישער פעריאָד. פאַר געשטיינען פון די עלטסטע אָפּלאַגערונגען אויף דער ערד באַקומען זיך צאָלן ביז לערך 600 מיליאָן יאָר. מען קאָן אָבער אָננעמען, אַז פון די מינעראַלן, וואָס אַנטהאַלטן מער פאַר אַלץ העליום, האָט זיך אויסגעוועפּט לכל-הפחות אַ העלפט העליום, און דער ריכטיקער עלטער פון אַט די מינעראַלן איז מסתמא אין צוויי מאָל גרעסער. די זיכערע רעזולטאַטן פון דער בליי-מעטאָדע, צו וועלכער מיר וועלן באַלד אַריבערגיין, באַשטעטיקן אונזער השערה.

געאָלאָגישער פעריאָד	מינעראַל	(סכום העליום אין קוביק-סאַנטימעטער אויף איין גראַם)	עלטער אין מיליאָנען יאָר
פליאָצען	צירקאָן	0,146	1,5
מיאָצען	"	0,57	5,7
אָליגאָצען	סידעריט	0,70	7
פּערם	צירקאָן	3,80	38
שטיינקוילן (אויבערשטע אָפּ-טיילונג)	לימאָניט	12,8	128
דעוואָן	העמאַטיט	11,2	112
סילור	טאָריאַניט	22,6	226
"	"	21,2	212
אויבער-פּרעקאַמבריום	צירקאָן	25,0	250
מיטל- "	ספען	32,9	330
" "	"	38,2	385
אונטער- "	צירקאָן	54,3	550
" "	ספען	56,1	570

ד. עלטער פון דער ערד לויט דער בליי-מעטאָדע.

מיר האָבן פריער דערציילט, ווי אַזוי דער אוראַן פאַר-וואַנדלט זיך בהדרגה דורך אַ ריי צווישן-שטאַפּלען אין בליי. דאָס בליי איז נישט ראַדיאָאַקטיוו, עס שפּאַלט זיך מער נישט און זאַמלט זיך אָן בהדרגה אין דעם אוראַן-מינעראַל. אין וואָס פאַרא פאָרם דער אוראַן גייט-אַריין אין דעם מינעראַל, און וועלכע אַנדערע כעמישע עלעמענטן זענען צו אים צוגעמישט, דאָס איז פאַר דעם פאַרוואַנדלונגס-פּראָצעס אינגאַנצן גלייכגילטיק. עס האַנדלט זיך דאָ וועגן אַ שפּאַלטונג, וואָס קומט-פאָר אינעווייניק אין די אַטאָמען, מיר קאָנען זי באָאַבאַכטן, נאָר מיט קיין שום מיטלען פון פיזיק אָדער כעמיע קאָנען מיר זי נישט באַאיינפלוסן.

כדי צו וויסן וויפל בליי ס'אַנטשטייט פון אַ געגעבענעם סכום אוראַן אין אַ באַשטימטער צייט, מוזן מיר וויסן בלויז די פאַר-וואַנדלונגס-געשווינדקייט פון אוראַן, און אָט די געשווינדקייט קאָן מען באַרעכענען לויט ראַדיאָאַקטיווע מעטאָדן אָן שום השערות. מען האָט פעסטגעשטעלט, אַז פון איין טאָן, ד. ה., פון 1.000 קילאָגראַם אוראַן אַנטשטייט יערלעך אַ ביסל מער פאַר איין צענטל מיליגראַם, ד. ה., איין צענטויזנטל גראַם בליי. ווייסנדיק אָט די צאָל און דעם גאַנצן סכום בליי, וואָס האָט זיך אָנגעקליבן אין דעם מינעראַל, קאָן מען פּונקט ווי פריער ביי דער העליום-מעטאָדע אויסרעכענען די צייט, וואָס איז נויטיק געווען פאַר דער אויסבילדונג פון דעם געפונענעם סכום בליי. מיט אַנדערע ווערטער, — מען קאָן באַשטימען דעם עלטער פון מינעראַל.

מיר מוזן אָבער — פּונקט ווי ביים אַרומרעדן די רעזולטאַטן פון דער העליום-מעטאָדע — ווידעראַמאָל פרעגן, וואָס פאַרא טעותן און פעלערן זענען דאָ מעגלעך, און אין וועלכער ריכטונג קאָנען זיי באַאיינפלוסן די באַקומענע צאָלן.

קודם-כל לאָמיר פרעגן: צי דאָס בליי, וואָס איז אַנטשטאַנען אויפן ראַדיאָאַקטיוון וועג, קאָן אין גרעסערע סכומים אַנטרינען ווערן פון די פעסטע מינעראַלן? די פראַגע ווערט צומייסט פאַר-ענטפערט מיט ניין. כל-זמן דער מינעראַל פאַרבלייבט אַ קריס-

טאַליזירטער פּראָדוקט, כּל-זמן עס ווערט נישט וועזנטלעך געביטן זיין צושטאַנד דורך ווירקונג פון לופט אָדער כעמישע פּראָצעסן, איז נישט וואָרשיינלעך, אַז דאָס בליי זאָל קאָנען פאַרשווינדן פון דעם מינעראַל, למשל, אַריבערגיין אין אַ לויג. גאָר אַנדערש איז מיט אַ צווייטן מעגלעכן פעלער. צי האָט נישט געקאָנט בשעת דער קריסטאַליזירונג פון דעם מינעראַל אַריינדרינגען צווישן זיינע מאָלעקולן פרעמד בליי? אַנדערש גערעדט: צי איז דאָס גאַנצע בליי, וואָס מיר געפינען אין דעם אוראַן-מינעראַל, אַנטשטאַנען אַ דאַנק דער שפּאַלטונג פון אוראַן, ד. ה., אויפן ראַדיאָאַקטיוון וועג, אָדער דאָ גייט-אַריין אויך געוויינלעך בליי, וואָס פעלשט דעם אויסגערעכנטן עלטער און פאַרגרעסערט די באַקומענע צאָלן? אויף דער פראַגע קאָן מען אַזוי איינפאַך נישט ענטפערן. מיר ווייסן נישט, ביי וואָס פאַראַ באַדינגונגען זענען אַנטשטאַנען די איינצלנע מינעראַלן און מחמת דעם קאָנען מיר נישט פאַרזיכערן, אַז בליי איז ווירקלעך נישט אַריינגעדרונגען אין דעם מינעראַל בעת זיין אויסבילדונג. צום גליק העלפט אונז די נאַטור בייצוקומען אויך אָט די שוועריקייט.

מיר האָבן פריער געזאָגט, אַז דאָס בליי, וואָס אַנטשטייט פון אוראַן מיטן אַטאָם-געוויכט 238 דורך דער אָפּשפּאַלטונג פון 8 העליום-אַטאָמען, מוז האָבן דאָס אַטאָם-געוויכט 206. דאָס געוויינלעכע בליי, וואָס מיר געפינען אין דער נאַטור אין גרויסע סכומים, האָט אַן אַטאָם-געוויכט 207,2. ווען מיר שיידן-אויס פון אַן אוראַן-מינעראַל בליי מיט דער הילף פון כעמישע מעטאָדן און ווען מיר באַשטימען זיין אַטאָם-געוויכט, קאָן מען גלייך זאָגן, צי איז עס בליי, וואָס איז אַנטשטאַנען אַ דאַנק דער ראַדיאָאַקטיווער שפּאַלטונג, אָדער געוויינלעך בליי. אין ערשטן פאַל וועט זיין אַטאָם-געוויכט זיין 206, אין צווייטן פאַל — 207,2. אויב מיר באַקומען אַ צווישן-צאָל, קאָן מען דערפון זיכער מאַכן דעם אויספיר, אַז מיר האָבן צו טון מיט אַ מישונג פון אוראַן-בליי מיט געוויינלעך בליי, און וועדליג דער באַקומענער צאָל קאָן מען פעסטשטעלן דאָס פאַרהעלטעניש, אין וועלכן עס זענען אויסגעמישט די צוויי מינים בליי, און בכן אויך דעם גענויעם

סכום אוראַן-בליי. אַזוי-אַרום איז דאָס אַ מעטאָדע צו באַשטימען דעם עלטער, וואָס שטיצט זיך אויף ריין עקספּערימענטעלע יסודות. מען דאַרף נישט מאַכן קיין שום השערות, און די באַקומענע אַבסאָלוטע דאַטן זענען זייער גענוי.

אין דער טאַבעלע אויף זייט 83 זענען צונויפגעשטעלט עטלעכע רעזולטאַטן, וועלכע מען האָט באַקומען מיט דער באַשריבענער בליי-מעטאָדע די מינעראַלן שטאַמען פון זייער פאַרשידענע ערטער און פון פאַרשידן אַלטע געאָלאָגישע פאָרמאַציעס.

די טאַבעלע ווייזט, אַז לויט דער בליי-מעטאָדע באַקומט מען פאַרן עלטער פון די געאָלאָגישע פאָרמאַציעס אַ סך גרעסערע צאָלן ווי לויט דער העליום-מעטאָדע. מיר האָבן פריער געבראַכט די מאָטיוון, פאַרוואָס מען מוז די איצטיקע צאָלן האַלטן פאַר ריכטיקער ווי די קלענערע צאָלן, וואָס מען האָט באַקומען לויט דער העליום-מעטאָדע.

ווען עס האַנדלט זיך וועגן קריסטאַליזירטע מינעראַלן פון איין-און-דערזעלביקער געאָלאָגישער פאָרמאַציע, שטימען די רעזולטאַטן אַזוי גוט איינע מיט די אַנדערע, אַז ס'איז אויסגעשלאָסן וואָסער-נישט-איז גרעסערער פעלער.

מיר האָבן געבראַכט די אויספירלעכע טאַבעלע, כּדי דער לעזער זאָל האָבן אַ באַגריף ווי אַזוי עס ווערן געמאַכט ענלעכע פאָרשונגען, ווי אַזוי מען נעמט אַ פולע פּראָבעס פון איינע-און-דיזעלביקע אָדער ענלעכע מינעראַלן, און אויפן סמך פון די איינצלנע דאַטן קומט מען אין דורכשניט צו אַ זיכערן רעזולטאַט. לאָמיר ברענגען נאָך איין ביישפּיל, וועלכער באַקענט אונז נאָך גענויער מיט דעם גאַנג פון אַזעלכע פאָרשונגען. מען האָט אונטערזוכט 12 פּראָבעס פון קריסטאַליזירטע נאָרוועגישע אוראַן-מינעראַלן, אַזויגערופענע בראָגעריטן. זיי האָבן געשטאַמט פון איין-און-דערזעלביקער געאָלאָגישער שיכט און זענען מסתּמא גלייך אַלט. דאָס פאַרהעלטעניש פון בליי צום אוראַן איז טאַקע אין אַלע מינעראַלן געווען גלייך און האָט אויסגעמאַכט:

0,118	0,125	0,129	0,129
0,132	0,120	0,130	0,130
0,131	0,130	0,130	0,130

עלטער פון אוראַן-מינעראַלן לויט דער בליי-מעטאָדע

גרופּע	מינעראַל	אָרט פון געפינען	פאַרהעלטעניש פון בליי צו אוראַן אין פּראָצענט		געאָלאָגישע פּעריאָדע אין דורכשניט. עלטער
1	אוראַניניט ״ ״ ״ ״	פאַרייניקטע שטאַטן	4,1 4,3 4,0 4,2 4,0	אין דורכשניט 4,1	שטיינקוילן 335 מיליאָן יאָר
2	צירקאָן ״ פּיראָכלאָר ביאָטיט צירקאָן	נאָרוועגיע	4,0 4,6 4,8 4,4 4,1	אין דורכשניט 4,4	מיטל-דעוואָן 355 מיליאָן יאָר
3	אוראַניניט ״ ״ ״	פאַרייג. שטאַטן	5,2 5,1 5,2 5,1	אין דורכשניט 5,1	אונטער-סילור 4.0 מיליאָן יאָר
4	אוראַניניט און בראָנעריט	דרום-נאָרוועגיע	9 פּראָבעס מיט א סכום בליי פון 12 ביז 14% אין דורכשניט 13%		מיטל-פּרעקאַמבריום 1050 מיל. יאָר
5	פערגוסאָניט גאַדאָליניט	שוועדן	17 15	אין דורכשניט 16	מיטל-פּרעקאַמבריום 1150 מיל. יאָר
6	אוראַניניט	קאַנאַדע	17		מיטל-פּעקאַמבריום 1250 מיל. יאָר
7	אוראַניניט ״ ״ קליעוועיט פּעגנאָטיט	נאָרוועגיע	18 17 17 19 21	אין דורכשניט 18	מיטל-פּרעקאַמבריום 1350 מיל. יאָר
8	צירקאָן	מאָזאַמביק (אַפריקע)	21		אונטער-פּרעקאַמבריום 1600 מיל. יאָר

די אַנאַליז האָט מען געמאַכט טיילוויַיז אין אַמעריקע און טיילוויַיז אין נאָרוועגיע. דאָס אַטאָם-געוויכט פון בלײַ האָט מען באַשטימט בלויז אין איין מינעראַל, וואָס איז געווען נעבעטער פאַר אַלץ צום דורכשניט. מען האָט געפונען אין אים 90 פּראָצענט אוראַן-בלײַ און 10 פּראָצענט געוויינלעך בלײַ. אויב מען זאָל אָננעמען, אַז אַזאַ פאַרהעלטעניש איז ריכטיק פאַר אַלע מינעראַלן, וועט אויסקומען, אַז די בראָגעריטן זענען אַלט לערך 950 מיליאָן יאָר. ס'איז אינטערעסאַנט, אַז צוויי פּראָבעס האָבן אַנטהאַלטן ווייניקער ווי אַלע אַנדערע מינעראַלן בלײַ און מער ווי די אַנדערע אוראַן. דאָס זענען מסתּמא געווען די ריינסטע מינעראַלן, און מחמת דעם האָט זייער בלײַ אַנטהאַלטן מערער אוראַן-בלײַ ווי דער דורכשניט; מסתּמא איז עס אויף 95 אָדער נאָך מער פּראָצענט באַשטאַנען פון דעם לייכטערן אוראַן-בלײַ, און דערפאַר איז די פּראָפּאָרציע בלײַ אין זיי אויסגעקומען קלענער. אויב דאָס זאָל זיין ריכטיק, וועט זיך אויך פאַר די צוויי אויסנאַמס-פּראָבעס באַקומען דערזעלביקער עלטער ווי פאַר די אַנדערע מינעראַלן, און די רעזולטאַטן וועלן גלענצנד שטימען צווישן זיך.

מיר האָבן ביזאיצט דערמאָנט בלויז אוראַן-מינעראַלן און אָרומגערעדט די באַדינגונגען, ווען מען קאָן פאַר אַזעלכע מינעראַלן אויף זיכער באַשטימען דעם עלטער. מיר ווייסן אָבער, אַז חוץ דעם כעמישן עלעמענט אוראַן איז אויך דער עלעמענט טאָריום אַ ראַדיאָאַקטיווער עלעמענט. אויך דער טאָריום שיקט-אַרויס העליום-אַטאָמען און פאַרוואַנדלט זיך בהדרגה אין בלײַ, וואָס איז שוין נישט ראַדיאָאַקטיוו און זאַמלט זיך בכן אָן אין דעם מינעראַל. אויך וועגן דעם בלײַ פון טאָריום האָט די נאַטור געזאָרגט, אַז מען זאָל עס קאָנען אונטערשיידן פון געוויינלעכן בלײַ. דאָס טאָריום-בלײַ האָט דעם אַטאָם-געוויכט 208, און דאָס געוויינלעכע בלײַ — 207,2. אין פּרינציפּ איז די מעטאָדע צו באַשטימען דעם עלטער פון טאָריום-מינעראַלן פּונקט דיזעלביקע ווי פאַר די אוראַן-מינעראַלן.

אין דער פּראַקטיק איז אָבער די באַשטימונג אַ סך שווערער און אָפט איז זי נישט אַזוי זיכער. דאָס נעמט זיך פון ריין

אויסערלעכע סיבות. דער טאָריום פאַרוואַנדלט זיך אין דריי מאָל לאַנגזאַמער פאַר דעם אוראַן. די סכומים טאָריום-בליי זענען בכן קלענער ווי די סכומים אוראַן-בליי, וואָס אַנטשטייען פאַר דער־זעלביקער צייט, און מחמת דעם איז שווערער זיי אויסצומעסטן. חוץ דעם אַנטהאַלטן כּמעט אַלע טאָריום-מינעראַלן אוראַן, און בליי אַנטשטייט סיי פון דעם טאָריום, סיי פון דעם אוראַן. דאָס אַטאָם-געוויכט פון טאָריום-בליי איז 208, און פון אוראַן-בליי — 206. אויב עס אַנטשטייען ביידע מינים בליי, באַקומט זיך אַ מישונג מיט אַן אַטאָם-געוויכט צווישן אָט די צוויי גרענעצן, און מען קאָן שוין מער נישט זאָגן אויף זיכער, צי אין דעם מינעראַל גייט-אַריין געוויינלעך בליי אָדער נישט. טרעפן זיך אַמאָל טאָריום-מינעראַלן, וועלכע זענען אָרים אין אוראַן און וואָלטן בכן געטויגט פאַר דער עלטער-באַשטימונג, איז מיט זיי אַן אַנדערע צרה: זיי געפינען זיך אין דער נאַטור צומייסט אין אַ נישט-קריסטאַליזירטן צושטאַנד. זיי זענען אַנטשטאַנען אין פאַרוואַנדלונגס-פּראָצעסן פון אַנדערע מינעראַלן אַ סך שפּעטער ווי די אַרומיקע געשטיינען, און מען קאָן זיי נישט באַנוצן צו באַשטימען דעם עלטער פון געאָלאָגישע פּעריאָדן. צולעצט דאַרף מען באַמערקן, אַז דידאָזיקע נישט-קריסטאַליזירטע מינעראַלן האָבן נאָך אַ גרויסן חסרון. זיי באַזיצן אַ גרויסע אויבערפלאַך, און עס קומען פאַר זיי אין באַטראַכט פּראָצעסן פון אויסלויגונג, וועלכע זענען מסוגל צו פעלשן די רעזולטאַטן. אויב אַזעלכע פּראָצעסן קומען טאַקע פאָר, ווערט פון דעם מינעראַל דערווייטערט אַ טייל פון דעם בליי און העליום, וואָס זענען אַנטשטאַנען אויפן ראַדיאָאַקטיוון וועג, און מיר וואָלטן פאַר אים אויסגערעכנט אַ צו-קליינעם עלטער.

פונדעסטוועגן טרעפן זיך אויך גוט קריסטאַליזירטע טאָריום-מינעראַלן, וואָס זייער עלטער איז לייכט צו באַשטימען. ביי געוויסע באַדינגונגען געלינגט דאָס צו טון אויך ביי מינעראַלן, וואָס אַנטהאַלטן סיי אוראַן, סיי טאָריום.

אַזוי האָט לעצטנס ע ל ס וו אָ ר ט אין קאַנאַדע אויסגערעכנט דעם עלטער ביי אַ גרעסערער צאָל מינעראַלן, וואָס שטאַמען פון אַ גענוי באַשטימטער געאָלאָגישער תקופה און אַנטהאַלטן סיי אוראַן,

סיי טאָריום. די רעזולטאַטן פאַר מינעראַלן פון איין-און-דיזעל-ביקע געאָלאָגישע תקופות האָבן גלענצנד געשטימט צווישן זיך. אַלס ביישפּיל ברענגען מיר די צאָלן, וועלכע ער האָט געפונען פאַר דעם עלטער פון אַ ריי פּרעקאַמברישע אוראַניניטן פון קאַנאַדע:

1189	1115	1143	(אין מיליאָנען יאָר)
1179	1130	1299	

ביים באַרעכענען דעם עלטער האָט מען גענומען אין אַכט סיי די אוראַן-שפּאַלטונג, סיי די טאָריום-שפּאַלטונג. די דאָזיקע צאָלן פאַרן עלטער פון פּרעקאַמבריום שטימען גאַנץ גוט מיט די דאַטן, וועלכע זענען ביי אונז געבראַכט אויף זייט 82 און 83.

עס איז קיין שום ספק נישטאָ, אַז די באַשטימונג פון עלטער לויט דער בליי-מעטאָדע גיט זיכערערע רעזולטאַטן ווי אַלע אַנדערע מעטאָדן צו באַשטימען דעם געאָלאָגישן עלטער. מען דאַרף בלויז גוט אויסקלייבן די מאַטעריאַלן, זיי מוזן געהערן צו אַ גענוי באַשטימטער געאָלאָגישער תקופה, און חוץ דעם מוז מען ווירקלעך גענוי אַנאַליזירן דעם אוראַן, דאָס בליי און עווענטועל אויך דעם טאָריום. פאַרן פּרעקאַמבריום מוז מען אַזוי-אַרום אויף זיכער אָננעמען אַן עלטער פון איבער 1.000 מיליאָן יאָר, און די פריער-געבראַכטע צאָל פון 1.600 מיליאָן פאַר אַ צירקאָן פון די עלטסטע פּרעקאַמברישע אָפּלאַגערונגען איז מסתמא נישט ווייט פון ווירקלעכקייט.

דער צירקאָן, וואָס אַנטהאַלט אַזוי פיל בליי און איז בכן אַזוי אַלט, געפינט זיך אין אַן אויסברוך-געשטיין, וואָס איז אַריינ-געפאַלן אין די אָפּזעצונגען פון דער פּרעקאַמברישער תקופה. די אָפּזעצונגען זענען אָקעאַנישע געשטיין-אָפּלאַגערונגען, און די צאָל 1.600 מיליאָן איז די אונטערשטע גרענעץ פאַרן עלטער פון אָקעאַן. די אונטערשטע גרענעץ — ווייל די אָפּזעצונגען מוזן דאָך זיין עלטער פאַר די אויסברוך-געשטיינען, וואָס זענען אין זיי אַריינ-געפאַלן, און דער אָקעאַן מוז זיין נאָך עלטער פאַר די אָפּזעצונגען, וואָס האָבן זיך ערשט אין אים געקאָנט אויסבילדן.

די באַשטימונג פון געאָלאָגישן עלטער לויט דער ראַדיאָ-

אַקטיווער מעטאָדע האָט דערפילט אַ ווונטש, וועלכן מיר האָבן
אַרויסגעזאָגט צום סוף פון אַ פריערדיק קאַפּיטל: מיט דער הילף
פון אַ פיזיקאַליש-כעמישער מעסטונג האָבן מיר אויף זיכער פעסט-
געשטעלט דעם עלטער פון אַ סך פונקטן אין דער פריעסטער
געאָלאָגישער פאַרגאַנגענהייט. אַ דאַנק דעם קאָנען מיר גלייך
באַקומען באַפרידיקנדיקע צאָלן אויך פאַר די שפּעטערדיקע
פעריאָדן. פון עקסטראַפּאָלאַציע (זע זייט 46) קאָנען מיר, ווי
עס וואָלט געזאָגט דער מאַטעמאַטיקער, אַריבערגיין צו אינטראַ-
פּאָלאַציע. אַזוי ווערט אָנגערופן דאָס באַשטימען דעם גאַנג פון
אַ קרומער ליניע אויפן סמך פון צוויי באַקאַנטע פונקטן אירע,
וואָס זענען היפּש דערווייטערט איינער פון דעם אַנדערן. עס
איז טאַקע נויטיק אויסצורעכענען וואָס מער דאַטן, כּדי צו פאַר-
שטאַרקן די זיכערקייט פון די רעזולטאַטן, אָבער צווישן די ביז-
איצט באַקומענע צאָלן באַשטייען נישט קיין שום סתּירות, און
מחמת דעם קאָן מען זאָגן, אַז זיי זענען זייער און זייער וואָר-
שיינלעך. דאָס איז אַלץ, וואָס מען קאָן בכלל דערוואַרטן פון די
מעסטונגען, ווייל מיר זענען דאָך — לגבי דעם עלטער פון דער
ערד — נישט מער ווי איינטאָג-פליגן, און מיר וועלן קיינמאָל נישט
קאָנען דירעקט אויסמעסטן די דויער פון די געאָלאָגישע
פעריאָדן. די טאַמע זיכערע צאָלן זענען 335 מיליאָן יאָר פאַר
דער שטיינקוילן-פאָרמאַציע, 420 מיליאָן יאָר פאַרן אונטער-סילור
און 1.050 ביז 1.350 מיליאָן יאָר פאַרן מיטל-פּרעקאַמבריום. איצט
דאַרף מען מיט דער הילף פון שאַצונג איינפּאַסן אין דידאָזיקע
ראַמען די איבעריקע געשעענישן פון דער ערד-געשיכטע, פּונקט
ווי דער קאַרטאָגראַף צייכנט-אַריין אין זיין קאַרטע אַלע איבעריקע
פונקטן אויפן סמך פון עטלעכע גענוי אויסגעמאָסטענע פונקטן.
איינער פון די וויכטיקסטע פונקטן איז דער אָנהייב פון קאַמבריום.
לויט די ביזאַהעריקע צייט-באַשטימונגען איז וואָרשיינלעכער פאַר
אַלץ, אַז זיין עלטער באַטרעפט לערך 500 מיליאָן יאָר. אַזוי
לאַנג האָבן געדויערט די צען געאָלאָגישע פאָרמאַציעס (זע
טאַבעלע אויף זייט 7), און יעדערע פון זיי האָט געדאַרפט
האָבן פאַר איר אויסבילדונג לערך 40—80 מיליאָן יאָר. פאַר דעם

טערציער דאַרפן מיר אָננעמען אַ צאָל אַרום 40 מיליאָן יאָר, און דאָס באַשטעטיקט גלענצנד אונזערע פריערדיקע שאַצונגען.

פאַרן פרעקאַמבריום, וואָס איז נאָך אַ סך עלטער ווי דער קאַמבריום, מוז מען יעדנפאַלס אָננעמען אַ צייט, וואָס שטייגט־איבער אין אַ סך מאָל די דויער פון אַלע שפּעטערדיקע תקופות. ביי אַלע געשטיין־געשיכטן פון דעם פעריאָד האָט זיך געענדערט די גרעב, זיי האָבן זיך אַלע שטאַרק אומגעביטן און אין אַ גרויסן טייל זיך פאַרוואַנדלט אין קריסטאַלינישע שיפער־געשטיינען, און עס איז זייער שווער צו דערקענען זייער אָפּשטאַמונג.

די דויער פון זייער אויסבילדונג מוז זיין נאָך אַ סך גרעסער, ווי מען וואָלט דאָס געקאָנט דערוואַרטן לויט דער אומגעהייערער גרעב פון די שיכטן. לויט דער ראַדיאַקטיווער מעטאָדע איז טאַקע דער פרעקאַמבריום אַ פולע עלטער פאַר אַ מיליאַרד יאָר, ווייל די צייט פון מיטל־פרעקאַמבריום ביז צום אָנהייב פון קאַמבריום באַטרעפט שוין 800 מיליאָן יאָר. אַז דער פרעקאַמבריום האָט געמוזט דויערן אומגעהייער לאַנג, דרינגט קודם־כל פון דער אַנטוויקלונגס־געשיכטע. אין דעם קאַמבריום געפינען מיר אויסערגעוויינלעך הויך אַנטוויקלטע בעלי־חיים, און זינט דעם אָנהייב פון לעבן בכלל ביז צו אַזאַ אַנטוויקלונגס־מדרגה האָט דער וועג געמוזט זיין אַ סך מאָל לענגער, ווי זינט דעם אָנהייב פון קאַמבריום ביז צום היינטיקן טאָג. צי איז ער געווען לענגער אין דריי מאָל, אין צען מאָל, אָדער גאָר אין הונדערט מאָל? קיינער קאָן דאָס נישט זאָגן. מיר געפינען דאָ נישט קיין שום שטיצפונקט פאַר אונזערע השערות. דער אָנהייב פון לעבן פאַרבאַהאַלט זיך אפשר אין די אוראַלטע שיכטן פון פרעקאַמבריום, נאָר זיינע שפּורן זענען אינגאַנצן פאַרווישט, און ס'איז נישטאָ קיין שום האָפענונג, מיר זאָלן זיך וועגן דעם ווען־נישט־איז דערוויסן עפּעס באַשטימטעס.

נאָך וויניקער זיכער ווערן אונזערע השערות, ווען מיר ווילן פעסטשטעלן די כראָנאָלאָגיע פון די נאָך עלטערע פריערע תקופות אין דער אַנטוויקלונג פון אונזער אַלטער ערד. מיר האָבן פריער אָפּגעוואָרפן די עלטער־באַשטימונג פון אָקעאַן לויט דעם

סכום זאַלץ אין ים. דאָס אייגענע מוז מען טון מיט געוויסע פיזיקאַלישע מעטאָדן. אין זיין צייט (1827) האָט אַ גרויסע ראָלע געשפּילט דער פּרווו פון ענגלישן פיזיקער טאָמסאָן (לאָרד קעלווין), וועלכער האָט געוואָלט באַרעכענען דעם עלטער פון דער ערד לויט איר אָפּקילונג. לויט די פיזיקאַלישע געזעצן פון וואַרימקייטס-שטראַלונג האָט ער אויסגערעכענט, אַז ביי אַ קויל, וואָס אונטערשיידט זיך נישט לויט דער גרויס און לויטן אויפבוי פון אונזער ערד, מוז די אָפּקילונג פון פייער-פליסיקן צושטאַנד ביז דער איצטיקער אויבערפלאַך-טעמפּעראַטור פון דער ערד דויערן לערך 40 מיליאָן יאָר. די צאָל איז לכתחילה געווען זייער ווייניק וואָרשיינלעך. עס לאָזט זיך זייער לייכט און איבערציינגנדיק דערוויזן, אַז אין קאַמבריום האָט די טעמפּעראַטור נישט געקאָנט זיין אויף קיין סך העכער ווי איצט. אין דעם גרויסן אָפּקילונגס-פּראָצעס וואָלט בכן אויפן פּעריאָד זינט דעם קאַמבריום ביז צום היינטיקן טאָג אויסגעפאַלן בלויז אַ גאָר קליינער פּראָצענט פון די 40 מיליאָן יאָר, און פאַר די איינצלנע געאָלאָגישע פאָרמאַציעס וואָלטן זיך באַקומען אַזעלכע קליינע צאָלן, אַז קיין איין געאָלאָג וואָלט מיט זיי נישט געקאָנט מסכים זיין. אין צוזאַמענהאַנג מיט דער ראַדיאָאַקטיווער פאָרשונג איז אָבער פעסטגעשטעלט געוואָרן אַ פאַקט, וואָס איז שוין פאַר זיך אַליין גענוג, כדי אָפּצופרעגן טאָמסאָנס באַרעכענונג. טאָמסאָן האָט נאָך נישט געוווּסט וועגן דער ראַדיאָאַקטיווער שפּאַלטונג און אין זיין וואַרימקייטס-באַלאַנס האָט ער נישט געקאָנט אַריינגעמען זייער אַ וויכטיקע פּאָזיציע אין אַקטיוו: דעם סכום וואַרימקייט, וועלכן די ערד באַקומט כסדר אַ דאַנק דער שפּאַלטונג פון די שטראַלנ-דיקע שטאָפן. מען האָט געפּרווט פעסטשטעלן, וויפל ראַדיאָאַקטיווע שטאָפן געפינען זיך אין די פאַר אונדז צוגענגלעכע טיילן פון דער ערד-קאָרע. מען האָט געפונען אַזעלכע גרויסע סכומים, אַז די וואַרימקייט, וואָס אַנטשטייט בשעת זייער שפּאַלטונג קלעקט פולשטענדיק אויף אויסצוגלייכן דעם אָנווער, וועלכן די ערד האָט צוליב איר וואַרימקייטס-שטראַלונג. פאַר דער וויסנשאַפט האָט זיך אַפילו געשטעלט די פראַגע, ווי איז עס מעגלעך, אַז

די ערד זאָל נישט ווערן אַלץ הייסער און הייסער! עס זענען נויטיק באַזונדערע השערות וועגן דער פאַרטיילונג פון די שטראַלנדיקע שטאָפן אין די טיפענישן פון דער ערד, כּדי צו דערקלערן, פאַרוואָס ענדערט זיך כּמעט אינגאַנצן נישט די טעמפּעראַטור פון דער ערד-קאָרע. ס'איז קלאָר, אַז דאָס אַליין איז גענוג, כּדי אָפּצוּוואַרפן טאָמסאָנס באַרעכענונג. מיר וועלן טון בעסער פאַר אַלץ, אויב מיר וועלן אונזערע פּרוּוון צו באַשטימען דעם אַבסאָלוטן עלטער נישט פירן ווייטער ווי ביז צו אַ צייט-פּונקט, וואָס לאָזט זיך נאָך פעסטשטעלן מיט די קאָנטראָלירטע און זיכערע מעטאָדן. די וויסנשאַפט איז נאָך ביי היינט-צו-טאָג נישט אימשטאַנד צו באַשטימען דעם עלטער פון דער ערד זינט איר אַנטשטייונג. לאָמיר זיין באַשיידענער, און זיך באַגנוגענען מיט אויסרעכענען דאַטן פאַרן עלטער פון קאַמבריום אָדער פון פּרעקאַמבריום.

לעצטע אויספירן און פערספעקטיוון.

מיר האָבן באַטראַכט דריי מעטאָדן אויף צו באַשטימען דעם עלטער פון דער ערד. איצט איז נויטיק צוזאַמענצופאַסן די רעזולטאַטן, וועלכע מיר האָבן באַקומען אויף אַלע דריי וועגן. די ערשטע מעטאָדע האָט באַטראַכט די אָפּזאַץ-געשטיינען, וואָס אַנטשטייען אויף דער ערד, ווי דעם אויפטו פון כסדר ווירקנדיקע געאָלאָגישע קרעפטן, און דערפון האָט זי געפּרוּווט באַרעכענען די צייט, וואָס איז געווען נויטיק פאַר זייער אויסבילדונג. דער וואָרשיינלעכסטער רעזולטאַט איז געווען לערך 300 מיליאָן יאָר. אין דערדאָזיקער צייט זאָלן האָבן אַנטשטאַנען אַלע, ד. ה., אויך די פּרעקאַמברישע אָפּזאַץ-געשטיינען. וועדליג דער פאַרהעלטניש-מעסיקער גרעב פון די אָפּזאַצונגען וואָלט דערפון מער ווי אַ העלפט, לכל הפחות 200 מיליאָן יאָר אויסגעפאַלן אויף דער צייט פון קאַמבריום ביזן היינטיקן טאָג. מען מוז אָבער זאָגן, אַז אַזוי-אַרום באַקומען מיר בלי-שום-ספק אַ צו-קליינע צאָל פאַר דער דויער פון פּרעקאַמבריום. די צווייטע מעטאָדע שטיצט זיך אויף די שיינע און זיכערע צייט-מעסטונגען פון די געאָלאָגישע פּראָצעסן נאָך דער אייזצייט. מיט דער הילף פון דרייסטע עקסטראַפּאָלאַציעס רעכנט זי אויס די דויער פון די אַנדערע געאָלאָגישע פעריאָדן און באַקומט פאַר דעם עלטער פון קאַמבריום די ברייטע ראַמען פון 40—1.600 מיליאָן יאָר; וואָרשיינלעכער פאַר אַלץ זענען צאָלן צווישן 200—600 מיליאָן יאָר. די ראַדיאָ-אַקטיווע מעטאָדע גיט לסוף אַ מעגלעכקייט אויסצורעכענען אינגאַנצן באַשטימטע צאָלן, און וועדליג איר איז דער עלטער פון דער שטיינקוילן-פאָרמאַציע לערך 335 מיליאָן יאָר, דער עלטער פון קאַמבריום — 500 מיליאָן יאָר און דער עלטער פון

די פריע תּקופות פון פּרעקאַמבריום — לכל-הפּחות 1.600 מיליאָן יאָר. ווי זאָל מען אויסגלייכן די אַלע רעזולטאַטן? קודם-כל מוזן מיר באַמערקן, אַז צווישן די רעזולטאַטן פון די ערשטע צוויי מעטאָדן איז נישטאָ קיין שום סתירה. די צאָלן, וועלכע מען האָט אויסגערעכנט לויט דער ערשטער מעטאָדע לאָזן זיך איינפּאַסן אין די ראַמען פון דער צווייטער מעטאָדע, און אויך די מיטעלע דאַטן אונטערשיידן זיך נישט אַזוי שטאַרק. אויך ביים באַשטימען דעם עלטער פון אוראַן-מינעראַלן באַקומען זיך צאָלן, וועלכע מען קאָן גלייך אַרייננעמען אין די ראַמען פון דער צווייטער מעטאָדע. אַ ווירקלעכע סתירה באַשטייט בלויז צווישן די רעזולטאַטן פון דער ערשטער און דריטער מעטאָדע, וועלכע גיבן ביידע אָן באַשטימטע צאָלן. ווען לויט דער ערשטער איז דער קאַמבריום אַלט 200 מיליאָן יאָר און דער פּרעקאַמבריום לערך 300 מיליאָן יאָר, ווערט לויט דער צווייטער — זענען די באַטרעפנדיקע צאָלן 500 און 1.600 מיליאָן יאָר. ווי זאָל מען דערקלערן אַזאַ סתירה? ביידע מעטאָדן שטיצן זיך אויף דער השערה, אַז זייער געאָלאָגישער זייגער איז אין דער גאַנצער פאַרגאַנגענהייט געגאַנגען מיט דער-זעלביקער געשווינדקייט ווי איצט. עס קאָן אָבער געמאָלט זיין, אַז דער אָפּזעצונג-זייגער, ווי מיר ווען אים קורץ אָנרופן, איז אין דער פאַרגאַנגענהייט געגאַנגען לאַנגזאַמער ווי איצטער. דע-מאָלט וואָלט אונז דערדאָזיקער זייגער, וואָס גייט איצטער גיכער, אָנגעגעבן צו-קליינע צאָלן פאַר דער פאַרגאַנגענהייט, און מיר מוזן אָננעמען פאַר ריכטיק די גרעסערע צאָלן פון דעם אוראַן-זייגער. ריין לאָגיש קאָן אויך געמאָלט זיין, אַז דער אוראַן-זייגער גייט איצט לאַנגזאַמער ווי אין דעם געאָלאָגישן עבר; דעמאָלט וואָלט ער אונז באַוויזן צו-גרויסע צאָלן, און עס וואָלט געווען גערעכט דער אָפּזעצונג-זייגער*).

די פראַגע וועגן דער גרייס פון די פּעריאָדן ווערט בכן פאַרענטפערט דורך אַן אונטערזוכונג וועגן דער זיכערקייט פון

*) דעם דריטן פאַל, אַז עס קאָנען גיין פאַלש ביידע זייגערס, וועלן מיר נישט נעמען אין אכט.

אונזערע צייט-מעסטער, און עס קאָן קיין שום ספק נישט זיין, אַז דער אוראַן-זייגער רופט ביי אונז אַרויס אַ גרעסערן צוטרוי ווי דער אָפּזעצונג-זייגער. דער אוראַן-זייגער שטיצט זיך אויף אַן איינ-הייטלעכן פיזיקאַליש-כעמישן פּראָצעס, וואָס ווערט דערקלערט דורך דעם אויפבוי פון די אַטאָמען. מיר קאָנען דעם פּראָצעס אויף קיין האָר נישט באַאיינפלוסן מיט קיין שום מיטלען, וואָס געפינען זיך אין אונזער רשות. מיר האָבן שוין פריער דערציילט, אַז דרוקן פון 25.000 אַטמאָספער צוזאַמען מיט טעמפּעראַטור-ענדע-רונגען פון טויזנטער גראַד האָבן נישט געקאָנט באַאיינפלוסן די שפּאַלטונג פון די אַטאָמען. די השערה, אַז די שפּאַלטונג פון די אַטאָמען איז פריער פאָרגעקומען גיכער ווי איצט, האָט נישט קיין שום באַגרינדונג און ליגט זיך אינגאַנצן נישט אויפן שכל. זי וואָלט באַדייט, אַז די נאַטור-געזעצן זענען נישט אומפאַרענ-דערלעך, נאָר קאָנען זיך ענדערן אין משך פון די געאָלאָגישע פּעריאָדן. די געשווינדקייט פון דער אָפּזעצונג איז, פאַרקערט, אָפּ-הענגיק פון אַ גאַנצער ריי פאַקטאָרן, וואָס האָבן זיך בלי-שום-ספק געביטן אין גאַנג פון דער ערד-געשיכטע. כּדי צו באַזייטיקן דעם ווידערשפּרוך וואָלטן מיר געמוזט אָננעמען, אַז דער אָפּזעצונג-זייגער גייט איצט לכל-הפּחות אין $2^1/_2$ און אפשר אַפילו אין 4—5 מאָל גיכער ווי אין דורכשניט פאַר דער געאָלאָגישער פאַר-גאַנגענהייט. אַ ריי ענגלישע און אַמעריקאַנער געאָלאָגן שטייען טאַקע איצט אויף דעם שטאַנדפּונקט. זיי פאַרזיכערן, אַז די מאָס פון דער אָפּשווענקונג און בכן אויך פון דער אָפּזעצונג זענען איצט גרעסער ווי אין דורכשניט. די באַרג-קייטן, וועלכע זענען אויפגעריכט געוואָרן אין דעם טערציער, שטייען נאָך איצטער הויך, און אַקוראַט ווי די נישט-קאָמפּאַקטע און נישט-איינגעפּונ-דעוועטע מאַסן פון דער לעצטער פאַראייזונג, גיבן זיי אַ רייכן מאַטעריאַל פאַר דער פאַניכטנדיקער אַרבעט פון די טייכן און שטראָמיקע וואַסערן. מחמת דעם ברענגען זיי איצט אין ים אַריין אַ סך מער שטאָף ווי אין די פריערדיקע געאָלאָגישע פּעריאָדן, ווען די בערג פון דער ערד זענען געווען אַראָפּגעשווענקט כמעט ביז צו זייערע פונדאַמענטן.

די אָפּטע באַוועגונגען פון דער ערד-קאָרע, וועלכע רופן-אַרויס אַן אויפהייבן זיך אָדער אַן אַראָפּלאָזן זיך פון דער ערד-אויבערפלאַך, פאַרשאַפן אַליין נייע אַרבעט פאַר די טייכן. דער וואולקאַניזם איז ביי היינט-צו-טאָג גאַנץ שטאַרק, און ביי די אויסברוכן פון וואולקאַנען אַנטשטייען גאַזן, וועלכע פאַרשטאַרקן די צעשטערנדיקע ווירקונג פון דער אַטמאָספערע. דאָס זענען אַלץ וויכטיקע אַרגומענטן פון יענע געאָלאָגן, וואָס האַלטן, אַז דער אָפּזעצונגס-זייגער גייט איצטער אַ סך גיכער ווי אין דער פאַר-גאַנגענהייט. אויב מען זאָל מיט זיי מסכים זיין, מוז מען אָנער-קענען פאַר ריכטיק די צאָלן, וועלכע מיר האָבן באַקומען מיט דער הילף פון דער אוראַן-מעטאָדע.

דאָס איז די אונטערשטע שורה פון אונזערע אונטערזוכונגען וועגן דער אַבסאָלוטער באַשטימונג פון געאָלאָגישן עלטער. פון וויסנשאַפטלעכן שטאַנדפּונקט איז געווען העכסט אינטערעסאַנט זיך צו באַקענען מיט די פאַרפלאָנטערטע וועגן, אויף וועלכע די געלערנטע באַמיען זיך צו לייזן איינס פון די סאַמע וויכטיקע און אינטערעסאַנטע פּראָבלעמען פון דער ערד-געשיכטע. מיר קאָנען נאָך דערוויַיל נישט זאָגן, אַז די פראַגע איז אינגאַנצן פאַרענטפערט, נאָר מיר האָבן דעם איינדרוק, אַז מיר האַלטן שוין נישט אַזוי וויַיט פון ענדגילטיק לייזן דאָס פּראָבלעם, און אפשר זענען די צאָלן, וועלכע מיר האָבן באַשטימט לויט דער ראַדיאָאַקטיווער מעטאָדע, טאַקע די געוווּנטשענע לייזונג. דאָרטן, ווו עס רייסט זיך איבער די כראָנאָלאָגיע פון דער געשיכטע ביים פאַרטיפן זיך אין אונזער מענטשלעכער פאַרגאַנגענהייט, דאָרטן הייבט זיך, הייסט עס, אָן די כראָנאָלאָגיע פון דער ערד-געשיכטע, און פירט אונז ביז אין דעם סאַמע וויַיטן עבר.

אַ דאַנק די גענויע באַשטימונגען פון עלטער האָט די גע-אָלאָגיע געלייזט אַ פּראָבלעם, וואָס האָט זי אינטערעסירט זינט אירע ערשטע שריט: זי האָט אויסגעמאָסטן און אויסגערעכנט די געאָלאָגישע פּעריאָדן. נאָך מיט נייַנציק יאָר צוריק האָט די אַסטראָנאָמיע דערגרייכט אַן ענלעכן ציל. די געאָלאָגיע באַקענט דעם מענטש מיט די פאַנטאַסטיש גרויסע פּעריאָדן פון דער

פאַרגאַנגענהייט, די אַסטראָנאָמיע פירט אים אַרויס פון אונזער פלאַנעטן-וועלט און פון דעם פאַרהעלטנישמעסיק קליינעם זונען-סיסטעם אין די אָנטיפיקע רוימען פון דער אַלוועלט. זינט לאַנג האָט מען מיט אַ געוואונדערלעכער פּינקטלעכקייט געוווסט, אויף וויפל עס זענען פון אונז דערווייטערט אַלע גלידער פון דעם זונען-סיסטעם, נאָר עס זענען געווען לחלוטין אומבאַקאַנט די אָפּשטאַנדן פון די שטערן. ערשט אין יאָר 1837 איז דעם באַרימטן אַסטראָנאָם בעסעל געלונגען אויסצומעסטן דעם אָפּשטאַנד פון אַ קליינעם שטערן אין שטערן-בילד פון שוואַן. דער אָפּשטאַנד האָט אויסגעמאַכט 80 ביליאָן קילאָמעטער. אין אַ יאָר אַרום האָט מען אויף דעם דרומדיקן שטערן-הימל אויסגעמאָסטן דעם אָפּשטאַנד פון אונזער נאָענטסטן שכן אין שטערן-סיסטעם, דעם שטערן אַלפאַ אין שטערן-בילד צענטאַורוס. דער אָפּשטאַנד באַטרעפט 41 ביליאָן קילאָמעטער אָדער 4½ ליכט-יאָר; דער שטערן איז, הייסט עס, פון אונז אַזוי ווייט, אַז אַ ליכטיקייטס-שטראַל, וואָס גייט-אַרויס פון אים מיט אַ געשווינדקייט פון 300.000 קילאָמעטער אין אַ סעקונדע, דער-גייט צו אונזער ערד ערשט אין 4½ יאָר אַרום. אַזוי האָט מען צום ערשטן מאָל אויסגעמאָסטן די דערווייטערונג פון אַ פּונקט אויסער דעם זונען-סיסטעם. דאָס אָרט פון צעשווומענעם באַגריף „געוואַלטיק ווייט" האָט פאַרנומען אַ גענויע צאָל. נאָך די ערשטע זיכערע מעסטונ-גען, זענען געקומען אַנדערע מעסטונגען, און מען האָט זיך געקאָנט אויסבילדן אַ קלאָרן באַגריף וועגן דער דערווייטערונג און וועגן דער גרייס פון די אַלע זונען אין דער אַלוועלט און בכן אויך באַקומען אַ פאָרשטעלונג וועגן דעם בוי פון גאָר דער אַלוועלט. דאָס יאָר 1837 איז מחמת דעם פאַר דער אַסטראָנאָמיע זייער אַ וויכטיקע דאַטע. איצט איז די געאָלאָגיע מיט דער באַשטימונג פון עלטער אויף אַ ראַדיאָאַקטיוון וועג געקומען צו דעמזעלביקן פּונקט ווי דעמאָלט די אַסטראָנאָמיע, ווען זי האָט צום ערשטן מאָל אויסגעמאָסטן דעם אָפּשטאַנד פון אַ שטערן. אָנשטאָט נישט-זיכערע שאַצונגען קומען פּולקום באַשטימטע צאָלן, דערהאַלטענע מיט דער הילף פון אַ גענויער פיזיקאַליש-כעמישער מעטאָדע. ס'איז צושטאַנד-געקומען די ערשטע זיכערע צייט-מעסטונג. לאָמיר

האָפן, אַז די נייע דערגרייכונג פון דער געאָלאָגיע וועט זיין פונקט אַזוי פּרוכפּעריק, ווי בעסעלס אויפטו אין דער אַסטראָנאָמיע!

די צאָלן, וועלכע מיר האָבן באַקומען פאַר דער דויער פון די געאָלאָגישע פּעריאָדן, זענען פונקט אַזוי פאַנטאַסטיש גרויס, ווי די אָפּשטאַנדן אין דער אַלוועלט. מיט זיין אייגענעם זכרון פאַרמאָגט נישט דער מענטש אַרומצונעמען אַפילו אַ יאָרהונדערט, אַ יאָרטויזנט איז שוין פאַר אים מוראדיק לאַנג, און אַ יאָרמיליאָן קאָן ער זיך לגמרי נישט פאָרשטעלן. דאָס זענען פאַרן מענטש ווערטער אָן שום אינהאַלט, אַ מין שפּילעריי אין צאָלן. לאָמיר בכן פּרווון פאָרשטעלן די לאַנגע פּעריאָדן דורך בילדער, וואָס זענען נאָך צוטריטלעך פאַר דעם מענטשלעכן כּוח-הדמיון. לאָמיר פאָרשטעלן די ערד-געשיכטע זינט דעם אָנהייב פון קאַמבריום דורך אַ גראָדער ליניע פון וואַרשע קיין בערלין. די ליניע איז לאַנג 500 קילאָמעטער, דאָס דאַרף באַדייטן די 500 מיליאָן יאָר, וואָס זענען פאַרגאַנגען זינט דעם אָנהייב פון קאַמבריום. איין קילאָמעטער שטעלט בכן פאָר איין יאָרמיליאָן, די לעצטע 500—1.000 מעטער דאָס איז די אייזצייט, די 6.000 יאָר פון דער מענטשלעכער געשיכטע פאַרנעמען 6 מעטער — די לענג פון אַ צימער, און דאָס מענטשלעכע לעבן (70 יאָר) — בלויז 7 סאַנטי-מעטער. לאָמיר אָננעמען, אַז אויף דער ליניע באַוועגט זיך אַ שנעק מיט זיין באַרמאַלער געשווינדקייט פון 3,1 מילי-מעטער אין אַ סעקונדע. די גאַנצע ליניע וועט ביי אים דויערן גענוי 5 יאָר, דער טערציער לערך 4 חדשים, די אייזצייט 2—3 טעג און די לעצטע 16 מילימעטער — זיי שטעלן-פאַר די צייט זינט דעם אָנהייב פון וועלט-קריג ביז צום היינטיקן טאָג — בלויז 5 סעקונד! ווו געפינט זיך פון דער אַנדערער זייט דער אָנהייב פון לעבן, ווו דאַרף זיך אָנהייבן אונזער ליניע, דאָס קאָנען מיר נישט זאָגן. מען מוז זי פאַרלענגערן מינדסטנס אויף 1.000 קילאָ-מעטער, און אפשר דאַרף זי זיך גאָר אָנהייבן ערגעץ ווייט אין אַזיע!

פון אָט דעם בילד ווערט אונז פולקום קלאָר, ווי קליין

און נישטיק עס זענען לגבי דער ערד-געשיכטע יענע פעריאָדן, מיט וועלכע עס האָט צו טון דער מענטש. ווי נישטיק קומט אונז אויס מיטאַמאָל די גאַנצע געשיכטע פון דער מענטשהייט, וועלכע דער מענטש רופט-אָן שטאָלץ „וועלט-געשיכטע“, און וואָס באַדייט סוף-כּל-סוף אַ מענטשלעך לעבן אין שטראָם פון די וועלט-פּראָצעסן!

איצט פאַרשטייען מיר אויך, פאַרוואָס דעם מענטש דוכט זיך, אַז די אַנטוויקלונג פון דער ערד האָט זיך אָפּגעשטעלט. מיר זענען אַזוי קורץ-לעביק, אַז אַפילו אין משך פון אַ גאַנץ מענטשלעך לעבן קאָנען מיר נישט באַמערקן די ענדערונגען, וואָס קומען-פאָר מיט דער ערד און מיט אירע לעבעדיקע באַשעפענישן. בערג און טאָלן, יבשה און ים, דער אַנאַטאָמישער אויפבוי פון בעלי-חיים און געוויקסן, אונז דוכט זיך, אַז דאָס אַלץ איז פעסט און אומפאַרענדערלעך, אַז דאָ קומט נישט פאָר קיין כּסדרדיקע פאַרוואַנדלונג. אונזער לאַגע איז פּונקט אַזאַ, ווי מיר וואָלטן ביי דער דעמאָנסטרירונג פון אַ פילם געזען בלויז איינ-איינציק בילדל פון די טויזנטער בילדלעך, וואָס זייער נאָכאַנאַנד באַשאַפט דאָס לעבן אויף דעם עקראַן. לאָמיר צוגלייכן די 70 יאָר פון אַ מענטשנס לעבן צו איין בילדל, וואָס אַזעלכע בילדלעך באַווייזן זיך אויפן עקראַן 20 אין איין סעקונדע. דעמאָלט וועט די גאַנצע ערד-געשיכטע זינט דעם קאַמבריום זיין אַ ריזיקער פילם, 129 קילאָמעטער די לענג, און מען וועט אים דאַרפן דעמאָנסטרירן 1.00 שעה אָן אַן איבעררייס!

אויב אונז דוכט זיך, אַז די אַנטוויקלונג פון דער ערד האָט זיך אָפּגעשטעלט, איז דער בולטסטער קעגנזאַץ דערצו אַן אַנדערע דערשיינונג: די אַנטוויקלונג פון דער מענטשלעכער קולטור. הונדערטער טויזנטער יאָרן איז דער מענטש פון דער שטיינצייט געשטאַנען אויף איין קולטור-שטאַפּל. אין די לעצטע יאָרהונדערטן און דער עיקר אין די לעצטע יאָרצענטליקער האָט זיך אָבער די קולטור גענומען אַנטוויקלען מיט אַ ממש געוואַלטיקער געשווינדקייט. 45 סאַנטימעטער פאַרן ענד-פּונקט פון יענער ליניע וואַרשע-בערלין האָט גוטענבערג דערפונדן די קונסט פון

בוכדרוקערײַ, אין די לעצטע 20 סאַנטימעטער האָט זיך די וויסנשאַפט אַנטוויקלט פון ניוטאָנען ביז אײַנשטײַנען און די מוזיק פון באַכן ביז ריכאַרד שטראַוס, אין די לעצטע פיר סאַנטימעטער זענען אויפגעקומען ראַדיאָ, אַעראָפּלאַן, מען האָט אַנטדעקט דעם ראַדיום און אַנטפּלעקט די סודות פון אַטאָם־בוי. גײַסטיקע שטראָמען און קונסט־ריכטונגען דויערן איצט נישט יאָרהונדערטן נאָר העכסטנס יאָרן. ערשט ווען מיר פאַרגלײַכן דאָס אַלץ מיט דער אַנטוויקלונג פון דער ערד און פון דער מענטשהייט, באַנעמען מיר ריכטיק די געוואַלטיקע געשווינדקייט פון דער מאָדערנער קולטור־אַנטוויקלונג. ווי זאָל מען עס דערקלערן, וואָס די מענטשהייט איז אין אירע פריערדיקע פעריאָדן אין משך פון צענטליקער אָדער אַפילו הונדערטער טויזנטער יאָרן געשטאַנען אויף איין־און־דעמזעלביקן קולטור־שטאַפל, בשעת איצט אַנטוויקלט זי זיך אין אַלע ריכטונגען ממש מיט אַ ווילדער געשווינדקייט? מיר קאָנען ברענגען אַ ריי פאַקטן אום דאָס צו דערקלערן: קודם־כּל די פאַרייניקונג פון מענטשן אין אַלץ גרעסערע און גרעסערע קבוצים, די דערפינדונג פון שריפט און דערנאָך פון דרוק. די דערגרייכונגען פון די פריערדיקע קולטור־שטאַפלען פלעגן אַריבערגיין מינדלעך פון יחיד צו יחיד אין די ראַמען פון אַ קליינעם שטאַם. ס׳איז זעלבסטפאַרשטענדלעך, אַז דערבײַ פלעגט זייער אַ סך גיין פאַרלוירן און מען האָט אַלעמאָל געמוזט פונסנײַ מאַכן דיזעלביקע אַנטדעקונגען. בײַ היינט־צו־טאָג שטעלן־פאַר אונזערע ביכער אַן אומגעהײַער אויסגעוואָקסענעם מענטשלעכן זכרון. אין זיי ווערט אָפּגעהיט אַלץ, וואָס די מענטשן האָבן וועגן־נישט־איז געטראַכט אָדער דערפונדן, און קיין שום וויכטיקע זאַך ווערט איצט אַזוי לײַכט נישט פאַרגעסן ווערן. אַ דאַנק די מיטלען פון דער מאָדערנער קאָמוניקאַציע ווערט יעדער נײַער געדאַנק, יעדע נײַע אַנטדעקונג אין אַ גאָר קורצער צײַט אייגנטום פון דער גאַנצע ציוויליזירטער מענטשהייט. די פאָרשער פון אַלע לענדער בילדן איין גרויסע אַרבעטס־געמיינשאַפט, זיי פאַרפולקומענען כּסדר זייערע מעטאָדן און ווייסן ווי זיך צו נעמען צו אַ באַליביק נײַ פּראָבלעם. אין יעדער פראַגע איז אַרײַנגעטון אַ באַזונדערער

קאָלעקטיווער מוח, וואָס אַרבעט מיט אַ פיבערהאַפטער געשווינד-קייט. אַזוי-אַרום קאָן מען דעם טעמפּ פון דער אַנטוויקלונג דערקלערן אויך דורך דער אַלץ בעסערער אָרגאַניזאַציע, ווו די איינצלנע אויפטועז ווערן נישט בלויז צונויפגענומען, נאָר זיי וואַקסן כפל כפלים.

צי איז שוין דערמיט אַלץ דערקלערט, און צי האָבן מיר באַנומען אין זיין גאַנצער טיפקייט דעם פּראָגרעס פון מענטשלעכן גייסטיקן לעבן? מיר ווייסן עס נישט. קליין, נישטיק קליין קומט-אויס צו זיין דער מענטש אין שיין פון דער וויסנשאַפט. פון דער אַנדערער זייט ווידער איז דערזעלביקער מענטש גרויס, סודותפול גרויס, ווען ער באַנעמט זיין שטעלונג אין רוים און אין צייט און באַהערשט אין גייסט די שטערן-ווייטקייטן און יאָרמיליאָנען. נאָכן איבערבליק איבער די אָנסופיקע פּעריאָדן פון דער פאַר-גאַנגענהייט שטייט די וויסנשאַפט אויך דאָ פאַר איר לעצטן און טיפסטן סוד, פאַר דעם רעטעניש פון מענטש.

אינהאַלט.

זייט

אַריינפיר. 5

רעלאַטיווע און אַבסאָלוטע באַשטימונג פון עלטער. פּרינציפּן פון געאָלאָגישע צייט־מעסטער.

I. עלטערע אופנים פון געאָלאָגישער צייט־מעסטונג. 12

אויסבילדונג פון שטיינקוילן און נאַפט. ביישפּיל פון אָפּ־שווענקונג. אַלגעמיינע אָפּשווענקונג פון די טייכן. עלטער פון אָקעאַן. באַרעכענונג פון עלטער לויט דער מאַקסימאַלער גרעב און דעם סכום פון אַלע אָפּזאַץ־געשטיינען.

II. וואָס לערנט אונז די אייזצייט? 27

דער גאַנג פון דער אייזצייט. קראָלס אַסטראָנאָמיע. אייזצייט־טעאָריע. אָפּטריט פון אייז אין סקאַנדינאַוויע לויט דע־געיער. דויער פון דער נאָך־אייזצייט. עלטער פון די באַלטישע ענד־מאָרענען. באַרעכענונגען פון צפון־אַמעריקאַנער פּאַראייזונגס־געביט. דויער פון דער גאַנצער אייזצייט. עלטער פון מענטש. די געפאַר פון אַ נייער אייזצייט. דויער פון טערציער. עלטער פון קאַמבריום.

III. ראַדיאָאַקטיוויטעט און עלטער פון דער ערד . . 57

א. וואָס איז ראַדיאָאַקטיוויטעט? . . . . „

ב. דער בליי־זייגער און דער העליום־זייגער 73

ג. עלטער פון דער ערד לויט דער העליום־מעטאָדע. . 76

ד. עלטער פון דער ערד לויט דער בליי־מעטאָדע . . 80

סך־הכל. 86

IV. לעצטע אויספירן און פּערספּעקטיוון 91

געוויקייט פון די געאָלאָגישע צייט־מעסטער. אילוסטראַציע פון די באַקומענע צאָלן. אַנטוויקלונג פון דער מענטשהייט אין די ראַמען פון דער ערד־געשיכטע.

פון דער רעדאַקציע.

די קאַפּיטלען II און III זענען איבערזעצט מיט פאַר־קירצונגען, אין קאַפּיטל III זענען די אָפּטיילונגען (ג) און (ד) באַאַרבעט לויט דעם בוך פון פּראָפ. אָ. האַן וועגן ראַדיאָאַקטיוויטעט און דער געשיכטע פון דער ערד.

נאטור און קולטור

פאָפולער־וויסנשאַפטלעכע ביבליאָטעק
אונטער דער רעדאַקציע פון
י. יאַשונסקי

XII

לעבן און טויט

פאַרלאַג „קולטור־ליגע", ווארשע

א. וו. נעמילאָוו
פּראָפעסאָר פון לענינגראַדער אוניווערסיטעט
און לאַנדווירטשאַפטלעכן אינסטיטוט

לעבן און טויט

מיט 9 צייכענונגען אין טעקסט

יידיש — ג. אלטשול

פארלאג „קולטור-ליגע”, ווארשע

Printed in Poland

Prof. A. Niemiłow — Życie a Smierć

Sp. Wyd. Kultur-Liga, Warszawa

געדרוקט אין 1000 עקזעמפלארן 1930

קאָרעקטור: מ. פאָרלערער

Drukarnia „Di Welt".
Warszawa Nowolipie 7,

I

> באַדייטונג פון דער פראַגע וועגן לעבן און טויט.

צי מוז יעדער מענטש אומבאַדינגט שטאַרבן? עס דוכט זיך, אַז דאָ קאָן נישט געמאָלט זיין קיין צוויי מיינונגען. דער טויט איז אַ געזעץ פון דער נאַטור. די מענטשן, וואָס האָבן געלעבט פאַר אונז, פוילן איצטער אין דער ערד, און אַזוי וועט זיין אויך מיט אונז. אויך מיר וועלן פריער אָדער שפּעטער, אָבער אומפאַרמיידלעך שטאַרבן און אָפּטרעטן אונזער אָרט אויף דער ערד אַנדערע מענטשן. אַזוי איז געווען אַלעמאָל און אַזוי איז עס אויך איצט.

נאָר אפשר קאָן מען דאָס ווי-נישט-איז אויסמיידן? אפשר קאָן מען מאַכן אַ רעוואָלוציע אַקעגן דער נאַטור, און נישט געאַכט אויף אירע געזעצן, בלייבן לעבן?

מענטשן, וואָס זענען געוווינט צו טראַכטן לויטן סקאַרבאָוון נוסח ווי מען האָט געטראַכט פון דור-דורות און ווי עס האָט זיי געלערנט צו טראַכטן זייער רבי, וועלן זיכער זאָגן, אַז דאָס זענען צו-דרייסטע פראַגן. נאָר דער כּוח פון דער וויסנשאַפט באַשטייט טאַקע דערין, וואָס איר דרייסטקייט האָט נישט קיין שום גרענעצן. פאַרוואָס מוזן מיר אומבאַדינגט שלום-מאַכן דערמיט, וואָס איז דאָ אין דער נאַטור, און פאַרוואָס זאָלן מיר נישט פּרווון דאָס איבערמאַכן לויט אונזער איינזען? צי קאָן מען נישט געפינען עפּעס אַ מיטל, אַז מענטשן זאָלן לעבן, אויב נישט אייביק, איז לכל-הפּחות אַזוי לאַנג, ווי עס וועט עקזיסטירן די ערד-קויל?

צי וועט די וויסנשאַפט דאָס ווען-נישט-איז דערגרייכן?

כדי צו פאַרענטפערן די אַלע פראַגן, מוז מען זיך באַקענען דערמיט, וואָס די וויסנשאַפט ווייסט וועגן לעבן און טויט. דאָ איז פאַראַן אַ ריזיקער אוצר פון פאַקטן, וועלכע ס'האָט פעסט־געשטעלט די וויסנשאַפט, און וואָס עס האָבן זיך דערוווסט די געלערנטע, דאַרף וויסן יעטוועדער מענטש, ווייל ס'איז נישטאָ קיין וויכטיקערע זאַך, ווי די פראַגע וועגן לעבן און טויט. מען קאָן ביי זיך אויסאַרבעטן אַ ריכטיקע אָנשויונג אויף דער אַרומיקער וועלט בלויז דעמאָלט, ווען מען שטייט אָט אין דער וויכטיקער און עיקרדיקער פראַגע אויפן באָדן פון דער וויסנשאַפט און נישט אויפן באָדן פון זאַבאָבאָנעס. דאָ קומט־אויס זיך צו באַפרייען פון אַן אַ שיעור פאַרשידענע איינרעדענישן, ביז מען דערקלייבט זיך צו ריינעם גאָלד פון דעם אמת.

וואָס־זשע קאָן אונז דערציילן די וויסנשאַפט וועגן לעבן און טויט?

דאָס לעבן פון מענטשן און פון אַנדערע לעבעדיקע באַשעפענישן.

קודם־כּל זאָגט זי אונז, אַז אויספאָרשן דאָס לעבן מעג מען לאו דווקא אויפן מענטש, נאָר מען מוז נעמען דערצו די גאַנצע לעבעדיקע נאַטור. עס „לעבט" נישט בלויז דער מענטש, נאָר פונקט דאָסזעלביקע לעבן, וואָס צאַפּלט אין זיין קערפּער, געפינען מיר אויך ביים פערד, ביים הונט, ביי דער קאַץ, ביי די אינזעקטן, ביי דער מושל, ביים רעגן־וואָרעם און ביי אַלע אַנדערע בעלי־חיים, אַפילו ביי אַזעלכע קליינע, וואָס מען קאָן זיי זען בלויז מיט דער הילף פון שטאַרקע פאַרגרעסער־גלעזער. די סימנים פון לעבן קאָנען אין געוויסע באַציִונגען זיך שטאַרק אונטערשיידן, נאָר די וויכ־טיקסטע שטריכן, דער מהות איז אַלעמאָל איין־און־דערזעלביקער. מיט די בעלי־חיים קאָן מען אָבער מאַכן עקספּערימענטן, וועלכע עס וואָלט געווען אוממעגלעך אויסצופירן אויף מענטשן, און חוץ דעם ווערן אַ סך דערשיינונגען איינפאַכער, קלאָרער און פאַר־שטענדלעכער, ווען מען שטעלט די פראַגע ברייטער און פאָרשט־אויס אויך דאָס, וואָס קומט־פאָר אין קערפּער פון די בעלי־חיים. דאָס איז נאָך נישט אַלץ. אויך די געוויקסן „לעבן". ביימער,

בלומען, מאַך האָבן אויך זייער „לעבן". פון אויבן-אויף קאָן זיך אויסדוכטן, אַז די געוויקסן לעבן אינגאַנצן אַנדערש ווי מענטשן און בעלי-חיים. נאָר ביי אַ גענויערער אונטערזוכונג ווייזט זיך אַרויס, אַז דאָס לעבן פון די געוויקסן איז אין זיינע וויכטיקסטע און עיקרדיקע שטריכן פולקום גלייך צום לעבן פון די בעלי-חיים. אַזוי-אַרום מוז מען אָנערקענען, אַז די אייגנשאַפט, וואָס מאַכט דעם מענטש פאַר לעבעדיק, באַזיצן חוץ אים אויך אַלע בעלי-חיים און אַלע אָן אויסנאַם געוויקסן. ווען מען רעדט וועגן לעבן און טויט, מוז מען האָבן אין זינען נישט בלויז דעם מענטש, נאָר אויך אַלע לעבעדיקע באַשעפענישן, וואָס זענען פאַראַן אויף דער ערד. בלויז אויב מיר וועלן אַזוי ברייט אַוועקשטעלן די פראַגע, וועלן פאַר אונז נישט פאַרלוירן-גיין אַ סך דערשיינונגען, וועלכע כ"ו וואָלטן אין אַן אַנדערן פאַל גאָרנישט באַמערקט.

> דאָס לעבעדיקע און דאָס טויטע.

לאָמיר פרוּוון אויפקלערן, אין וואָס באַשטייט דער עיקר, דאָס וויכטיקסטע, וואָס איז פאַראַן ביי יעדן לעבעדיקן באַשעפעניש און איז נישטאָ ביי די טויטע קעגנשטאַנדן, למשל, ביי שטיינער אָדער באַרג-פעלזן.

אין טאָג-טעגלעכן לעבן אונטערשיידן מיר אָן שוועריקייטן אַ וואָסער-נישט-איז טויטן קעגנשטאַנד פון אַ באַליביק לעבעדיק באַשעפעניש. נאָר אויב מיר וועלן פרוּוון קלאָר און באַשטימט פעסטשטעלן, וואָס פאַראַ סימנים נעמען מיר דערביי אין אַכט, וועלן מיר זען, אַז געבן אַזאַ גענויע דעפיניציע פון דעם לעבעדיקן איז גאָר נישט אַזוי לייכט. און באמת, וועלכע סימנים זענען כאַראַקטעריסטיש פאַר אַ לעבעדיק באַשעפעניש? אָפט האַלטן מיר פאַר אַ סימן פון לעבן, אַז דער אָדער יענער קעגנשטאַנד „באַוועגט זיך".

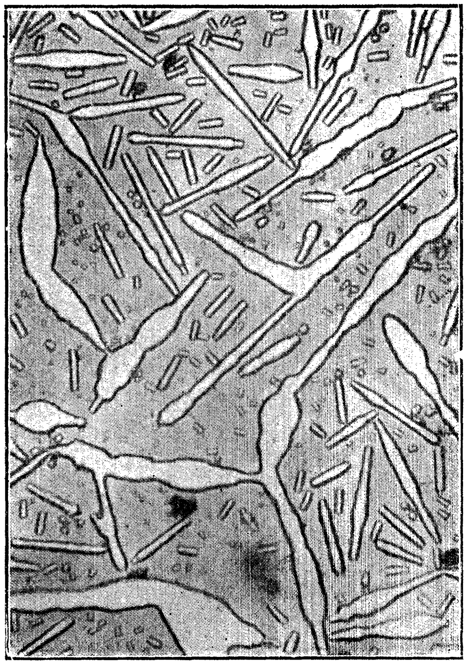
> צי איז די פעיקייט זיך צו באַוועגן אַ סימן פון לעבן?

נאָר אויב מען זאָל אַ טראַכט-טון, וועט זיין נישט שווער צו באַמערקן, אַז דאָס איז יעדנפאַלס נישט דער וויכטיקסטער סימן פון דעם „לעבעדיקן".

דייער אַ סך געוויקסן זענען אומבאַוועגלעך, הגם זיי לעבן בלי-שום-ספק, און פון דער אַנדערער זייט באַוועגן זיך אַ סך טויטע קעגנשטאַנדן, הגם אין זיי איז נישטאָ קיין לעבן (למשל, דער ווייזער פון אַ זייגער). די באַוועגונגען פון פאַרשידענע לעבעדיקע באַשעפענישן זענען אויסערגעוויינלעך פאַרשידנאַרטיק און ביים היינטיקן טאָג זענען זיי גאַנץ גוט אויסגעפאָרשט; נאָר צווישן די אַלע באַוועגונגען איז נישטאָ קיין איינע, וועלכע מען זאָל נישט קאָנען נאָכמאַכן קינסטלעך מיט דער הילף פון טויטע קעגנשטאַנדן. בכן קאָן מען נישט זאָגן, אַז די פעיקייט זיך צו באַוועגן איז דער עיקר, דאָס וויכטיקסטע, וואָס אונטערשיידט די לעבעדיקע נאַטור פון דער טויטער.

דער וווקס פון לעבעדיקע באַשעפענישן און קריסטאַלן.

אפשר איז אַזאַ סימן פון לעבן דער וווקס? מיר וויסן, אַז אַלץ וואָס לעבט וואַקסט. עס וואַקסן בעלי-חיים, עס וואַקסן בלומען און גראָזן, עס וואַקסןביימער. דער וווקס קומט-צושטאַנד נישט דורך אַ פשוטן אַרויפלייגן פון נייע שיכטן אויף די אַלטע, נאָר, ווי עס האָבן באַוויזן די אונטערזוכונגען, אַ דאַנק דעם, וואָס נייע לעבעדיקע טיילכעלעך דרינגען-אַריין אין די אָפשטאַנדן צווישן די אַלטע. עס וואַקסן אָבער נישט בלויז לעבעדיקע באַשעפענישן, נאָר אויך אַזעלכע טויטע קעגנשטאַנדן ווי קריסטאַלן. אויב מען זאָל צוגרייטן אַ זייער שטאַרקע צעלאָזונג פון קאָכזאַלץ און אַריינוואַרפן אַהין אַ קריסטאַל פון דעמזעלביקן קאָכזאַלץ, וועלן מיר זען, ווי דער קריסטאַל וועט אָנהייבן צו וואַקסן אין דער צעלאָזונג און וועט פון טאָג צו טאָג ווערן גרעסער. דער באַרימטער כעמיקער און פילאָזאָף אָסטוואַלד האָט ספּעציעל אונטערזוכט די פראַגע און פעסטגעשטעלט, אַז דער וווקס פון אַ קריסטאַל אין אַ זאַלץ-צעלאָזונג קומט-פאָר פּונקט ענלעך דערצו, ווי די איינפאַכסטע לעבעדיקע באַשעפענישן, די אַזויגערופענע באַקטעריעס, וואַקסן און פאַרמערן זיך אין אַ וואָסער-נישט-איז נאַרונגס-סביבה. די קאָלאָניעס אָדער אָנזאַמלונגען פון באַקטעריעס פאַרגרעסערן זיך אַדאַנק דעם, וואָס עס קומען-אויף פונסניי באַקטעריעס אין פּראָצעס



צ̣ייכ. 1. פֿליסיקע קריסטאַלן לויט אָריגינאַל־פֿאָטאָגראַפֿיע
פֿון פּראָפֿ. אָ. לעמאַן.

פון פאַרמערונג. פונקט אַזוי קאָנען די אָנזאַמלונגען פון קריסטאַלן זיך פונאַנדערוואַקסן דורך פאַרייניקונג מיט די פונסניי אויסגעבילדעטע יונגע קריסטאַלן. ווען עס טריקנט-אויס די נאַרונגס-פליסיקייט, ווו עס לעבן די באַקטעריעס, שטאַרבן זיי נישט אָפּ אינגאַנצן, און זיי נעמען ווידער וואַקסן און פאַרמערן זיך, אויב מען באַנעצט זיי מיט וואַסער. פונקט אַזוי קאָנען אויך די קריסטאַלן, נאָכן אויסדאַמפן פון דער צעלאָזונג, ווידעראַמאָל נעמען וואַקסן, אויב מען זאָל זיי באַנעצן מיט וואַסער. חוץ דעם ווירקט אַ שטאַרקע דערהיצונג פולקום גלייך אויף באַקטעריעס און אויף קריסטאַלן, ווייל סיי די ערשטע, סיי די צווייטע פאַרלירן די פעיקייט צו וואַקסן און זיך צו פאַרמערן.

אין דעם ווּקס פון קריסטאַלן געפינען אייניקע געלערנטע נאָך איין אינטערעסאַנטע אַנאַלאָגיע צום ווּקס פון די לעבעדיקע אָרגאַניזמען. ביידע לעבן-איבער, אַזוי-צו-זאָגן, אַ „יוגנטלעכן" צושטאַנד, ווען זיי וואַקסן זייער גיך, און דערנאָך קומט בייביידן דער „רייפער" עלטער, ווען דער ווייטערדיקער ווּקס איז שוין נישט מעגלעך, אַפילו ווען עס איז נאָך איבערגעבליבן אַ גרויסער סכום פון דער זאַלץ-צעלאָזונג אָדער אַ סך נאַרונגס-שטאָפן.

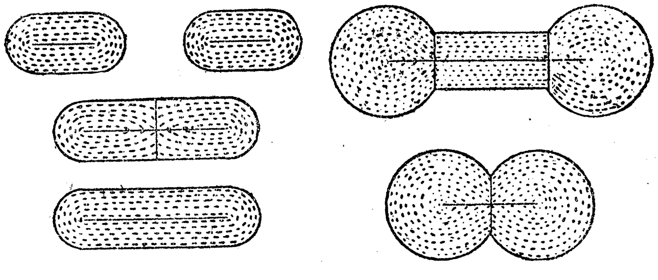
אַזוי-אַרום קאָן מען נישט זאָגן, אַז דער ווּקס איז כאַראַקטעריסטיש פאַר לעבעדיקע באַשעפענישן.

פעיקייט זיך צו פאַרמערן ווי אַ סימן פון לעבן.

די לעבעדיקע באַשעפענישן קאָנען וואַקסן נישט בלויז אין די גרענעצן פון אייגענעם „איך"; חוץ דעם קאָנען זיי זעלבשטענדיק זיך פאַרמערן, און דאָס פאַרזיכערט טאַקע די כסדרדיקייט פון לעבן אויף דער ערד. ווי פאַרשידן עס זענען נישט די פאַרמערונגס-אופנים ביי פאַרשידענע לעבעדיקע באַשעפענישן, איז דער רעזולטאַט אַלעמאָל איין-און-דערזעלביקער: אָנשטאָט איין יחיד אָדער אינדיווידוום אַנטשטייען צוויי אָדער עטלעכע יחידים. אַ דאַנק דער פאַרמערונג זענען די לעבעדיקע באַשעפענישן פעיק זיך פונאַנדערצוּוואַקסן ווייט אויסער די גרענעצן פון אייגענעם „איך", אויסבילדנדיק קינדער, קינדס-קינדער א. א. וו. ווי באַקאַנט, גיט דער אָרגאַניזם

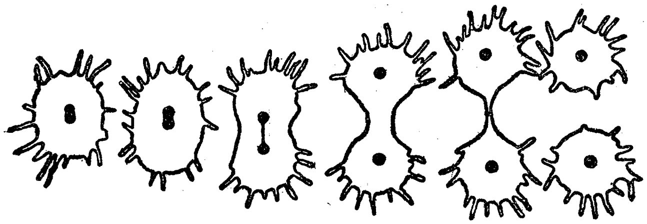
דערביי איבער בירושה אייניקע פון זיינע כאַראַקטעריסטישע אייגנשאַפטן, און מחמת דעם זענען די קינדער און קינדס-קינדער טיילווייז ענלעך אויף די יחידים, פון וועלכע זיי שטאַמען. די דערשיינונג ווערט אָנגערופן „פאַרירשונג".

פון אויבן-אויף קאָן זיך אויסדוכטן, אַז ווו-ווו, נאָר אין דעם פּרט וועלן מיר נישט געפינען קיין שום ענלעכקייט מיט טויטע קעגנשטאַנדן. ס'איז נישט מעגלעך זיך אַפילו פאָרצושטעלן „פאַרירשונג" אָדער פעיקייט זיך צו פאַרמערן ביי טויטע קעגנשטאַנדן, למשל, ביי קריסטאַלן. פונדעסטוועגן האָבן די אונטערזוכונגען באַוויזן, אַז אויך דאָ באַאָבאַכטן מיר עפּעס אַזוינס, וואָס לאָזט זיך יעדנפאַלס פאַרגלייכן מיט די אָקאָרשט-באַשריבענע סימנים פון לעבן ביי די אָרגאַניזמען. זייער ענלעך דערצו זענען אייניקע פּראָצעסן, וועלכע מיר באַאָבאַכטן ביי די אַזויגערופענע „פליסיקע" קריסטאַלן (צייכ. 1). אַזוי רופט מען אייניקע פליסיקע שטאָפן, וועלכע באַזיצן די וויכטיקסטע אייגנשאַפטן פון אמתע קריסטאַלן (למשל, בנוגע צום איבערברעכן ליכטיקייטס-שטראַלן). דידאָזיקע „פליסיקע" קריסטאַלן זעען-אויס אָדער ווי איינפאַכע קריסטאַלן, בלויז מיט פאַררונדיקטע קאַנטן און ווינקלען, אָדער ווי פאַרלענגערטע און שטאַרק-אויסגעצויגענע טראָפּנס, אָדער, ווען זיי שווימען פריי אין אַ צווייטער פליסיקייט, — ווי קליינע



צייכענונג 2. אַ פליסיקער קריסטאַל טיילט זיך פון זיך אליין אויף צוויי טיילן. די דערשיינונג איז ענלעך צו דער פאַרמערונג פון די איינפאַכסטע אָרגאַניזמען דורך טיילונג (פאַרגלייך צייכ. 3).

קייקעלעך. אָט די פֿליסיקע קריסטאַלן, וועלכע האָבן נישט קיין שום שייכות צו אָרגאַניזמען, קאָנען זיך פאַרמערן דורך טיילונג: עס בילדן זיך אויף זיי אויספוקלונגען, וועלכע טיילן זיך דערנאָך אָפּ און פאַרוואַנדלען זיך אין נייע פֿליסיקע קריסטאַלן (צייכ. 2). די קריסטאַלינישע טראָפּנס קאָנען זיך אויך אויסציען ענלעך צו אַ וואָרעם און גלייך צעפאַלן אין עטלעכע טיילן. דערביי פאַרוואַנדלט זיך יעדער טייל מאָמענטאַל אין אַ נייעם פֿליסיקן קריסטאַל. דערדאָזיקער פּראָצעס איז זייער ענלעך צו דער פאַרמערונג פֿון די איינפאַכסטע אָרגאַניזמען דורך טיילונג (צייכ. 3), און דאָס



צייכענונג 3. די אַמעבע, איינער פון די איינפאַכסטע בעלי-חיים, פאַרמערט זיך דורך טיילונג (פאַרשידענע שטופעס פון דעם פּראָצעס זענען פאָרגעשטעלט פון לינקס אויף רעכטס, ווי מען זעט זיי אונטער דעם מיקראָסקאָפּ). ענלעך טיילט זיך פון זיך אַליין אַ פֿליסיקער קריסטאַל (פאַרגלייך צייכ. 2).

ווייזט קלאָר און דייטלעך, אַז די לעבעדיקע באַשעפענישן נויטיקן זיך נישט אין קיין שום באַזונדערע „העכערע" כּוחות און קיין שום „נשמה" פון געטלעכן אָפּשטאַם, כּדי עס זאָל צושטאַנד-קומען דער פּראָצעס פון פאַרמערונג.

אָבער חוץ די דערשיינונגען פון פאַרמערונג קאָן מען באַאָבאַכטן ביי די קריסטאַלן אויך עפּעס ענלעכס צו „פאַרירשונג". אויב די צעלאָזונג אַנטהאַלט צוויי זאַלצן, וועלכע קריסטאַליזירן זיך פאַרשידנאַרטיק, קאָנען דאָרט אַנטשטיין געמישטע קריסטאַלן אָדער היברידן. זיי וועלן באַזיצן אייגנשאַפטן פוןביידע זאַלצן, נאָר ענלעכער וועלן זיי זיין צו די קריסטאַלן פון יענעם זאַלץ,

דאָס בילדעט דעם גרעסטן טייל פון דער צעלֿאָזונג. דאָס קאָן מען פאַרגלֿייכן דערמיט, ווי ביי אַ געוויסן אופן פון פאַרירשונג אַנטשטייען באַסטאַרדן אָדער היברידע בעלֿי-חיים. קיינעם וועט, זעלֿבסטפאַרשטענדלֿעך, נישט איינפאַלֿן צו פאַרזיכערן, אַז אין ביידע פאַלֿן האָבן מיר צו טון גענוי מיט איין-און-דערזעלֿביקער דערשיינונג. דאָס באַווייזט מער נישט, אַז אויך ווערלֿיג דידאָזיקע סימנים זענען די לֿעבעדיקע באַשעפענישן גאָר נישט אַזוי ווייט פון די טויטע קעגנשטאַנדן, ווי דאָס קאָן זיך אויסדוכטן פון אויבן-אויף. עס האָט נישט קיין שום זין צו מיינען, אַז די לֿעבעדיקע נאַטור באַזיצט וואָסער-נישט-איז באַזונדערע אייגנשאַפטן, וואָס זענען כאַראַקטעריסטיש בלֿויז פאַר איר און אונטערשיידן זי בולֿט פון דער טויטער נאַטור.

רייץ-פעיקייט פון לֿעבעדיקע באַשעפענישן.

חוץ דער פעיקייט זיך צו פאַרמערן איז פאַר אַלֿע לֿעבעדיקע באַשעפענישן כאַראַקטעריסטיש די רייץ-פעיקייט, ד. ה., אַ פעיקייט אויף אַ באַזונדערן אופן זיך אָפּצורופן אָדער, ווי מען זאָגט, צו רעאַגירן אויף אַלֿע ענדערונגען אין דער אַרומיקער וועלֿט. די לֿעבעדיקע אָרגאַניזמען, אַלֿץ-איינס בעלֿי-חיים אָדער געוויקסן, באַציען זיך נישט גלֿייכגילֿטיק צו דעם, וואָס קומט-פאָר אַרום זיי. איטלֿעך מאָלֿ, ווען אַרום זיי ווערט וואָס-נישט-איז געענדערט, ווען עס ווערט, לֿמשלֿ, וואַרימער אָדער קעלֿטער, לֿיכטיקער אָדער טונקעלֿער, ווען אין דער אַרומיקער וועלֿט באַווייזן זיך נייע כעמישע שטאָפן אָדער עס פאַרשווינדן די אַלֿטע שטאָפן, — איטלֿעך מאָלֿ ענטפערן די לֿעבעדיקע באַשעפענישן מיט ענדערונגען פון זייער פאָרם, פון זייער צושטאַנד אָדער צוזאַמענשטעלֿ, אָדער ווי-נישט-איז אַנדערש. ביי די העכערע מינים בעלֿי-חיים דריקט זיך אויס דידאָזיקע רייץ-פעיקייט אויף זייער אַ קאָמפּלֿיצירטן אופן, ביי די נידעריקסטע לֿעבעדיקע באַשעפענישן קומט זי צום אויסדרוק אין אַ גאָר איינפאַכער געשטאַלֿט; אין תּוך פון דער זאַך איז אָבער דאָ נישטאָ קיין שום אונטערשיד, און צווישן דער קאָמפּלֿיצירטער רעאַגירונג פון אַ מענטש און דער רייץ-פעיקייט פון איינפאַכסטן

לעבעדיקן באַשעפעניש איז פאַראַן אַ גרויסע צאָל צווישן־שטופעס.

נאָר מען קאָן נישט זאָגן, אַז אויך פאַר דער דערשיינונג זאָל מען נישט האָבן געפונען קיין אַנאַלאָגיע אין דער טויטער נאַטור.

מען קאָן, למשל, מאַכן אַזאַ עקספּערימענט. אין אַ פלאַכער גלעזערנער כּלי גיסט מען אַריין וואַסער און מען וואַרפט אַהין אַריין עטלעכע קערנדלעך פון אַ באַזונדער זאַלץ, פון דעם אַזוי־גערופענעם ביכראָמזויערן קאַליום. אין דערזעלביקער כּלי גיסט מען אַריין עטוואָס קוועקזילבער, דערביי באַמיט מען זיך דאָס צו מאַכן אַזוי, אַז דאָס קוועקזילבער זאָל זיך צעטיילן אין עטלעכע טראָפּנדלעך. דערנאָך הייבט מען אָן אַריינגיסן אין וואַסער טראָפּנווייז שטאַרקע אַזאָט־זויערס. דאָס אַריינגיסן די ערשטע טראָפּנס רופט נישט אַרויס קיין שום ענדערונגען. אָבער ווי נאָר דער סכום אַטאָם־זויערס אין וואַסער ווערט עטוואָס גרעסער, הייבן־אָן די טראָפּנס קוועקזילבער, באַזונדערס די, וואָס געפינען זיך נעבן די קריסטאַלן פון ביכראָמזויערן קאַליום, זיך באַוועגן אין וואַסער, אויסלאָזנדיק אין אַלע ריכטונגען אויסוווּקסן פון אַן אויסטערלישער פאָרם. ווען מען רוקט־צו אַ קריסטאַלכל פון ביכראָמזויערן קאַליום צו אַ טראָפּן קוועקזילבער, הייבט דער טראָפּן אָן צו „ציטערן" און זיך שטאַרק צו באַוועגן. מיט קיין אַנדער וואָרט קאָן מען נישט אויסדריקן און נישט באַשרייבן די דערשיינונג, ווי בלויז מיטן וואָרט „ציטערן", פּונקט ווי דער טראָפּן קוועקזילבער וואָלט געווען „שפּירעוודיק" און „רייץ־פעיק". זעלבסטפאַרשטענדלעך, איז דאָ פאַראַן אויך אַ גרויסער אונטערשיד. נאָר אויב אַ טראָפּן קוועקזילבער איז ביי געוויסע באַדינגונגען אימשטאַנד אַרויסצו־ווייזן עפּעס ענלעכס דערצו, וואָס מיר וואָלטן ביי אַ לעבעדיק באַשעפעניש אָנגערופן רייץ־פעיקייט, איז עס דער בעסטער באַווייז, אַז אויך אין דער לעבעדיקער נאַטור קאָנען ענלעכע דערשיינונגען צושטאַנד־קומען אָן דער הילף פון וואָסער־נישט־איז איבער־נאַטירלעכע קרעפטן. מיר מוזן אָננעמען, אַז מיר האָבן אויך דאָ צו טון מיט דיזעלביקע קרעפטן, וואָס ווירקן אין דער טויטער נאַטור, בלויז די פאַרהעלטענישן זענען דאָ עטוואָס קאָמפּליצירטער.

אויסטויש פון שטאָף און ענערגיע ווי אַ סימן פון לעבן.

די סאַמע וויכטיקע און כאַראַקטעריסטישע אייגנשאַפט פון דעם „לעבעדיקן" איז זיין פעיקייט צו אויסטוישן שטאָף און קראַפט (ענערגיע) מיט דער אַרומיקער וועלט. מען קאָן זאָגן, אַז לעבן באַדייט אומאויפהערלעך דורכפירן דורכן קערפּער די ענערגיע, וואָס ווערט אַרויסגעשטראַלט פון דער זון. כּל־זמן דורכן אָרגאַניזם גייט־אַדורך דער שטראָם ענערגיע, לעבט ער; ווי נאָר דער שטראָם רייסט זיך איבער, — קומט דער טויט.

ווי־זשע קומט־אַריין די ענערגיע (קראַפט) פון דער זון אין אַ לעבעדיק באַשעפעניש, למשל, אין אונזער קערפּער?

דער גרעסטער טייל פון דער ענערגיע ווערט אַריינגעגעבן אין אונזער קערפּער אין אַ צונויפגעבונדענער געשטאַלט, אין דער פאַרגליווערטער פאָרם פון שפּייז, און בלויז אַ נישטיקער טייל אירער קומט־אַריין אין אָרגאַניזם דירעקט אין דער פאָרם פון וואַרימקייט. די נאַרונגס־שטאָפן זענען, אייגנטלעך, „לאַדונגען" פון דער זון־ענערגיע, וועלכע מיר פירן־אַריין אין אונזער קערפּער. ווען די ענערגיע, וואָס די זון שטראַלט־אויס, קומט־אָן צו אונז אויף דער ערד „פאַרהאַלט" זי זיך דאָ, אויב מען קאָן זיך אַזוי אויסדריקן, אויף אַ געוויסע צייט. זי הייבט־אויף וואַסער צו די וואָלקנס, שאַפט ווינטן און ים־שטראָמען, בויט־אויף פון טויטן מאַטעריאַל לעבעדיקע געוויקסן און שפּייזט מיט זיי די בעלי־חיים; אין דער פאָרם פון אָרגאַנישער שפּייז דרינגט זי אַריין אויך אין אונזער קערפּער און באַלעבט אים. עס קלינגט פון אויבן־אויף מאָדנע, נאָר אין תּוך־גענומען איז יעטוועדער פּראָדוקט פון אונזער נאַרונג אַ „קליין שטיקעלע פון דער זון", וואָס וואַרט בלויז דערויף, אַז נאָכן דורכגיין דורכן קערפּער פון אַ לעבעדיק באַשעפעניש זאָל עס זיך קאָנען פונסניי אומקערן אין וועלט־רוים אין דער געשטאַלט פון וואַרימקייט.

ווען מיר עסן, טוען מיר אַזוי־אַרום אויף אַן אויסער־געוויינלעך וויכטיקע זאַך: מיר ווערן אָנגעלאָדן מיט ענערגיע פון דער זון. אין אונזער קערפּער לאָדן זיך אויס דידאָזיקע פּאָרציעס

ענערגיע, און די קראַפט ווערט באַפרייט. זיי הייבן־אָן צו אַרבעטן אין אונזער קערפּער פּונקט אַזוי, ווי די זון־ענערגיע, וואָס איז פאַרגליווערט אין דער פאָרם פון שטיינקוילן, ברענגט אין באַוועגונג די רעדער און הויבער פון אַ דאַמף־מאַשין. זי אַרבעט אין אונזערע מוסקלען, ווען מיר טוען וואָס־נישט־איז, ווען מיר גייען אָדער ווען מיר פירן־אויס אַלערליי באַוועגונגען. אַדאַנק איר קאָן אונזער האַרץ זיך ריטמיש פאַרקירצן און פאַנאַנדערטרייבן דאָס בלוט איבערן קערפּער. זי אַרבעט אין אונזער לעבער, אין די נירן, לונגען און אַנדערע אָרגאַנען און זי רופט־אַרויס אין אונזער מאַרך געדאַנקען און בילדער.

חוץ דעם וואָס די נאַרונגס־שטאָפן פאַרזאָרגן אונזער קערפּער מיט ענערגיע, וואַרימען זיי אים. די שפּייז פאַרוואַנדלט זיך אין אונזער אָרגאַניזם אין וואַרימקייט און האַלט־אויף אויף אַ באַשטימטער הייך זיין טעמפּעראַטור, די נאַרונגס־שטאָפן זענען אַזוי־אַרום אַ „ברענשטאָף" פאַרן לעבעדיקן מעכאַניזם פון אונזער קערפּער.

די וועלט־ענערגיע קומט בכן אַריין אין לעבעדיקן אָרגאַזיזם אין דער פאָרם פון שפּייז און טיילווייז אין דער פאָרם פון וואַרימקייט; אין אָרגאַניזם קומען־פאָר מיט איר קאָמפּליצירטע פאַרוואַנדלונגען און אין דער פאָרם פון וואַרימקייט, פון אויס־געפירטע באַוועגונגען אָדער אין אַן אַנדערער פאָרם פון ענערגיע פאַרלאָזט זי ווידער דעם קערפּער. אָט דאָס ווערט אָנגערופן אויסטויש פון ענערגיע אָדער קרייזלויף פון ענערגיע אין קערפּער.

נאָר אויב מען זאָל נישט נעמען אין אַכט די קאָמפּליצירט־קייט פון די אַלע פּראָצעסן, קומט־פאָר אין לעבעדיקן אָרגאַניזם, אין תּוך־גענומען, דאָס אייגענע, וואָס אין יעטוועדער מאַשין. אויך די מאַשינען, לאָמיר נעמען לאָקאָמאָטיוון, עלעקטרישע מאַשינען, ווינט־מאָטאָרן א. אַ. וו., באַשאַפן דאָך נישט קיין ענערגיע, זיי פאַרוואַנדלען בלויז איין מין ענערגיע אין אַן אַנדערן מין. אויך אין די מאַשינען אַרבעט, אייגנטלעך, דיזעלביקע זון־ענערגיע, און אויך זיי ווערן געשפּייזט, אויב נישט מיט ברויט,

פוטער, פלייש און גרינס, איז מיט שטיינקוילן, נאַפט און האָלץ. אויך ביי דער מאַשין, ווען זי איז טעטיק, שטעלט זיך אַלעמאָל איין אַ געוויסער קרייזלויף פון ענערגיע מיט דער סביבה, ווי זי געפינט זיך, און אויך אין דער באַציִונג געפינען מיר נישט ביי די לעבעדיקע אָרגאַניזמען קיין שום באַזונדערע סימנים, וואָס זאָלן זיי אונטערשיידן פון די טויטע קעגנשטאַנדן.

דורכן לעבעדיקן אָרגאַניזם גייען־אַדורך אומאויפהערלעך חוץ ענערגיע אויך פאַרשידענע שטאָפן. כּל־זמן דער אָרגאַניזם לעבט, קומען כּסדר אַריין אין זיין קערפּער באַשטימטע שטאָפן (אין דער פאָרם פון שפּייז, איינגעאָטעמטער לופט, געטרונקענעם וואַסער א. אַ. וו.). דאָ ווערן זיי איבערגעאַרבעט, דער גרעסטער טייל זייערער פאַרוואַנדלט זיך אין ענערגיע און וואַרימקייט, אַ קלענערער טייל ווערט אויסגעגעבן אויף פאַרריכטן די „לעבע־דיקע מאַשין", און דערנאָך ווערן זיי אַרויסגעפירט אין דרויסן שוין אין אַן אָפּגעאַרבעטן אָדער אויסגענוצטן צושטאַנד (אין דער פאָרם פון שטול, אורין, שוויס, אויסגעאָטעמטער לופט א. אַ. וו.). היות די באַשטאַנד־טיילן פון דער שפּייז אונטערשיידן זיך שטאַרק פון די שטאָפן, וואָס פון זיי זענען אויפגעבויט די לעבעדיקע אָרגאַניזמען, מוז די שפּייז אַ סך מאָל ווערן אומגעענדערט און פאַרוואַנדלט, כּדי דער קערפּער זאָל פון איר קאָנען אַרויסבאַ־קומען אַלץ, וואָס איז פאַר אים נויטיק. דאָס קומט־פאָר בשעת דעם איבערקאָכן די שפּייז. זי ווערט פונאַנדערגעלייגט און געשפּאָלטן אויף אירע איינפאַכסטע באַשטאַנד־טיילן, און אין אַזאַ צושטאַנד ווערט זי דערלאַנגט צו די אָרגאַנען פון קערפּער.

דעם קאָמפּליצירטן כעמישן בוי פון די נאַרונגס־פּראָדוקטן קאָן מען זיך פאָרשטעלן אין דער פאָרם פון אַן אויסערסט קאָמפּליצירט מאָזאַיִק־בילד, וואָס באַשטייט פון אַ גרויסער צאָל קליינע פאַרביקע גלעזלעך און שטיינדלעך. פּונקט אַזוי קאָן מען, גראָב גענומען, אָבער דייטלעך זיך פאָרשטעלן אויך דעם כעמישן בוי פון פאַרשידענע קערפּער־טיילן אין דער פאָרם פון אויסטער־לישע מאָזאַיִק־בילדער; מער נישט, די צייכענונגען און די קאָמ־בינאַציעס פון פאַרבן וועלן דאָ זיין אינגאַנצן אַנדערע. ענלעך,

ווי מען קאָן פון איין מאָזאַיק-בילד צונויפשטעלן אַן אַנדער בילד, צעברעכנדיק דאָס ערשטע אויף באַזונדערע פאַרשידנפאַרביקע שטיקלעך און צונויפלייגנדיק זיי לויט דער נייער צייכענונג, לייגט-פונאַנדער דער לעבעדיקער אָרגאַניזם די שפּייז אויף אירע באַשטאַנד-טיילן, אויף אירע, אַזוי-צו-זאָגן, קאָלירטע גלעזלעך, און שאַפט דערנאָך פון זיי אין די פאַרשידענע אָרגאַנען נייע מאָזאַיק-בילדער. ווען דער אָדער יענער אָרגאַן לעבט און אַרבעט, ווערט זיין לעבעדיקער שטאָף כסדר אויסגעגעבן. זיין אויסטערלישע מאָזאַיק פאַרלירט וואָס אַמאָל אַן אַנדער פאַרביק שטיקעלע, און כדי די צייכענונג זאָל זיך נישט ענדערן, מוז מען אויפן אָרט פון די אַרויסגעפאַלענע פאַרביקע גלעזעלעך כסדר אַריינשטעלן נייע. דאָס קומט-פאָר ביים דורכגאַנג פון שטאָף דורכן אָרגאַניזם. פון דער נאַרונג, וואָס קומט-אַריין אין קערפּער, שעפּט דער אָרגאַניזם דעם נויטיקן מאַטעריאַל פאַרן רעמאָנט פון די צעפאַלנדיקע מאָזאַיק-בילדער אין די פאַרשידענע טיילן פון קערפּער.

אַזוי-אַרום איז איינער פון די וויכטיקסטע לעבנס-סימנים פון אָרגאַניזם דער פאַקט, וואָס דורך אים גייט אומאויפהערלעך אַדורך די וועלט-מאַטעריע. ווען אָט דער שטראָם שטעלט זיך אָפּ, רייסט זיך איבער דאָס לעבן. אָן דעם שטאָף-אויסטויש קאָן נישט געמאָלט זיין קיין לעבן.

אָבער אויך וועגן דעם סימן קאָן מען נישט זאָגן, אַז ער איז כאַראַקטעריסטיש בלויז פאַר דעם „לעבעדיקן". אין תּוך-נעמען איז דער קרייזלויף פון מאַטעריע כאַראַקטעריסטיש אויך פאַר טויטע קעגנשטאַנדן, למשל, פאַר מאַשינען. אויך אין דער כעמישער מאַשין גייען-אַריין געוויסע שטאָפן, דאָ קומען מיט זיי פאָר קאָמפּליצירטע פאַרוואַנדלונגען און דערנאָך גייען זיי אַרויס פון איר אין דער פאָרם פון אַנדערע מינים שטאָפן. אין דער טויטער מאַשין זענען די פאַרוואַנדלונגען איינפאַכער, און זי אַליין, אירע באַשטאַנד-טיילן נעמען נישט קיין אָנטייל אין די אַלע פּראָצעסן. וועגן דער לעבעדיקער מאַשין, וועגן לעבעדיקן אָרגאַניזם קאָן מען זאָגן פאַרקערט, אַז אַלע זיינע באַשטאַנד-

טיילן ווערן אַריינגעצויגן אין דעם קרייזלויף פון די שטאָפן. די פאַרשידנקייט ליגט בכן נישט אין מהות פון דער זאַך, נאָר אין די צווייט-ראַנגיקע פאַרהעלטענישן. וואָס שייך דעם וויכטיקסטן, דעם עיקר, געפינען מיר סיי אין דער טויטער נאַטור, סיי אין לעבעדיקן אָרגאַניזם איין-און-דאָסזעלביקע. וואָס מער מיר פאַרטיפן זיך אין די פּרטים, אַלץ מער און מער איבערצייגן מיר זיך, אַז די פאַרהעלטענישן זענען דאָ זייער ענלעך. אַזוי למשל, בעמט דער אָרגאַניזם אַריין נישט יעטוועדע שפּייז, נאָר בלויז אַזאַ, וואָס איז צוגעפּאַסט פאַרן בוי פון זיין קערפּער, אַנדערש גערעדט, ער קלייבט זיך פונאַנדער אין דער שפּייז. עס וואָלט זיך געקאָנט אויסדוכטן, אַז דאָס איז אַן אייגנשאַפט, וואָס איז כאַראַקטעריסטיש בלויז פאַר לעבעדיקע באַשעפענישן; מען וואָלט געקאָנט מיינען, אַז אין דער טויטער נאַטור וועט מען נישט געפינען קיין שום אַנאַלאָגיע דערצו. נאָר עס ווייזט זיך אַרויס, אַז אויך דער טויטער קריסטאַל איז פעיק זיך „פונאַנדערצוקלייבן" אין די שטאָפן, וואָס רינגלען אים אַרום. אויב מען זאָל אַריינגעבן אַ קריסטאַל פון אַלון אין אַ צעלאָזונג פון דעמזעלביקן שטאָף, וועט ער אָנהייבן צו וואַקסן אַ דאַנק דעם, וואָס ער וועט צוציען צו זיך טיילכעלעך פון דער צעלאָזונג. אויב מען זאָל דעמזעלביקן קריסטאַל אַריינגעבן אין אַ געמישטער צעלאָזונג פון אַלון און פון אַן אַנדער זאַלץ, למשל, פון כלאָר-צינק, וועט ער אויסנוצן פאַר זיין וווקס בלויז די טיילכעלעך פון אַלון און צו די טיילכעלעך פון כלאָר-צינק וועט ער בלייבן „גלייכגילטיק". זעלבסטפאַרשטענדלעך, זענען די פאַרהעלטענישן נישט אינגאַנצן גלייך, נאָר מען מוז אָנערקענען, אַז פון דער גאָר איינפאַכער „אויסוואַל-פעיקייט"ביים קריסטאַל איז שוין נישט אַזוי וויים ביז דער קאָמפּליצירטער דערשיינונג פון „שפּייז-אויסוואַל" ביים לעבעדיקן אָרגאַניזם. אויב דער קריסטאַל איז בכוח זיך „פונאַנדערצוקלייבן" אָן דער הילף פון וואָסער-נישט-איז „געטלעכן" אָדער „באַלעבנדיקן" עלעמענט, צו וואָס-זשע דאַרף מען אַזאַ עלעמענט אויסטראַכטן פאַרן לעבעדיקן אָרגאַניזם? צי איז נישט איינפאַכער און נאַטירלעכער אָנצונעמען, אַז אויך דאָ ווערט

די אויסוואַל פאַרווירקלעכט מיט דער הילף פון דיזעלביקע קרעפטן און מיטלען, ווי ביים קריסטאַל, נאָר אויף אַ קאָמפּלי־צירטער אופן?

כעמישער אויפבוי פון לעבעדיקן שטאָף.

לאָמיר גיין ווייטער. ביזאַהער האָבן מיר אַלץ גערעדט וועגן לעבן און וועגן די סימנים פון לעבן בכלל. נאָר קיין לעבן אַלס אַזעלכעס, קיין לעבן בכלל איז נישטאָ. דאָס לעבן איז אומבאַדינגט פאַרבונדן מיט אַ געוויסן מאַטעריעלן יסוד, מיט דעם אַזויגערופענעם לעבעדיקן שטאָף, אָדער, ווי מען זאָגט, מיט דער פּראָטאָפּלאַזמע. מען האָט שוין נישט איין מאָל אויסגעפאָרשט איר כעמישן אויפבוי. אַ צרה איז נאָר, וואָס ס׳איז נישטאָ קיין שום מיטלען אויסצופאָרשן די פּראָטאָפּלאַזמע אין אַ לעבעדיקן צושטאַנד. ביים אונטערזוכן איר אויפבוי קומט־אויס צו טויטן דעם לעבעדיקן שטאָף, און מען קאָן בכן אויס־פאָרשן בלויז דעם „מת“ פון דער פּראָטאָפּלאַזמע. דערביי ווייזט זיך אַרויס, אַז זי באַשטייט פון אַ סך פאַרשידענע, טיילווייז זייער קאָמפּליצירטע און נאָך נישט אינגאַנצן אויסגעפאָרשטע, כעמישע קערפּערס. פון זיי זענען באַזונדערס כאַראַקטעריסטיש פאַרשידענע מינים ווייסל־שטאָפן, ליפּאָידע (פעטס־ענלעכע) שטאָפן, מינעראַלע זאַלצן און וואַסער. מען מוז גלייך זאָגן, אַז דאָס זענען די באַ־שטאַנד־טיילן פון דער טויטער פּראָטאָפּלאַזמע; אין כעמישן באַ־שטאַנד פון דער לעבעדיקער פּראָטאָפּלאַזמע קאָן מען דערוויל נישט אַריינדרינגען מיט קיין שום מיטלען. יעדנפאַלס איז נישטאָ קיין שום באַווייזן, אַז מיר זאָלן דאָ קאָנען געפינען באַזונדערע כעמישע קרעפטן אָדער דערשיינונגען, וועלכע זענען נישט בנמצא אין דער טויטער נאַטור. גיכער פאַר אַלץ איז אויך דאָ די לאַגע בלויז קאָמפּליצירטער, אָבער פאַרט דיזעלביקע ווי אין דער טויטער נאַטור.

קעמערלעך ווי אַ סימן פון לעבעדיקן שטאָף.

פאַר יעדן לעבעדיקן שטאָף איז כאַראַקטעריסטיש, אַז ער באַשטייט פון אַ סך קליינע אויסגעפורעמטע טיילכעלעך, וואָס האָבן זייער אַ קאָמפּליצירטן אויפבוי; זיי ווערן

אָנגערופן קעמערלעך. געוויסע לעבעדיקע באַשעפענישן באַ־
שטייען בלויז פון איין קעמערל (למשל, באַקטעריעס, געוויסע
שוועמלעך און וואַסער־געוויקסן, די איינפאַכסטע בעלי־חיים א.אַ.וו.),
אַנדערע ווידער זענען געבויט פון אַ גאָר גרויסער צאָל קעמער־
לעך; די קעמערלעך זענען־אויס פאַרשידן אין פאַרשידענע ערטער
פון קערפּער, ווייל זיי האָבן פאַרשידנאַרטיקע לעבנס־אויפגאַבן.
יעדנפאַלס זענען די קעמערלעך העכסט כאַראַקטעריסטיש פאַר
דער לעבעדיקער נאַטור, און עס וואָלט זיך געקאָנט אויסדוכטן,
אַז דאָ האָבן מיר סוף־כל־סוף געפונען יענעם באַזונדערן שטריך,
וואָס האָט נישט זיין ענלעכס אין דער טויטער נאַטור. אַ ריי
געלערנטע האָבן אָבער מיט דער הילף פון טויטע שטאָפן נאָכ־
געמאַכט אַ געביי פון קעמערלעך, זיי האָבן באַקומען קינסטלעכע
קעמערלעך און איבערגעחזרט אַ סך פּראָצעסן, וואָס קומען־פאָר
אין די אמתע קעמערלעך. אַזוי־אַרום איז אויך דער קעמערל־
בוי פון לעבעדיקן שטאָף נישט אַזאַ דערשיינונג, וואָס איז אינ־
גאַנצן פרעמד דער טויטער נאַטור. ס'איז קלאָר אַז מען טאָר
נישט איבערשאַצן די באַדייטונג פון אַזעלכע „קינסטלעכע קע־
מערלעך"; אייניקע געלערנטע האָבן זיך דערעדט אַזוי ווייט, אַז
זיי האָבן דידאָזיקע קעמערלעך אָנגערופן שיער נישט „האַלב־
לעבעדיקע באַשעפענישן", און געהאַלטן, אַז דערמיט ווערט פאַר־
פילט דער תהום צווישן דער לעבעדיקער און טויטער נאַטור.
זעלבסטפאַרשטענדלעך, איז עס נישט אַזוי. דאָס זענען בלויז ביי־
שפּילן, אָבער בולטע ביישפּילן, וועלכע באַווייזן אַז דער קעמערל־
בוי איז, פּונקט ווי אַנדערע סימנים, כאַראַקטעריסטישע כלומרשט
אויסשליסלעך פאַרן לעבעדיקן שטאָף, אויפגעקומען אָן דער הילף
פון וועלכע־נישט־איז „העכערע" כוחות. אין לעבעדיקן אָרגאַניזם
געפינען מיר דיזעלביקע פיזיקאַלישע און כעמישע קרעפטן, וואָס
אין דער טויטער נאַטור, בלויז די פאַרהעלטענישן זענען דאָ
אַ פולע קאָמפּליצירטער און מערער פאַרפלאָנטערט. די וויסנשאַפט
איז טאַקע ביזאיצט נישט בכוח צו ענטפערן אויף דער פראַגע,
וואָס איז אַזוינס לעבן, און אָנצווייזן, וואָס פעלט דעם טויטן,
כדי צו ווערן לעבעדיק.

דאָס לעבן איז נישט קיין איבער-נאַטירלעכע קראַפט.

עס איז אָבער נישטאָ קיין שום גרונט צו מיינען, אַז דאָס, וואָס מיר רופן-אָן „לעבן“, זאָל זיין עפּעס אַן איבערנאַטירלעכע קראַפט, עפּעס אַזוינס, וואָס לאָזט זיך נישט אויפקלערן מיט דער הילף פון וויסנשאַפטלעכער אונטערזוכונג. פאַרקערט, אַלצדינג באַווייזט, אַז אין דער לעבעדיקער נאַטור האָבן מיר צו טון מיט דיזעלביקע קרעפטן און פּראָצעסן, וואָס אין דער טויטער נאַטור. בלויז זייער פאָרם איז אַזוי קאָמפּליצירט, אַז דערווייל קאָנען מיר מיט אונזערע, נאָך אַלץ נישט פולקומע פאָרשונגס-מיטלען זיך נישט פונאַנדערקלייבן אין זיי ווי ס׳באַדאַרף צו זיין. מחמת דעם רעדט מען זייער אָפט וועגן „סוד פון לעבן“ אָדער וועגן דעם „רעטעניש פון לעבן“. אַזאַ אויסדרוק איז אפשר טאַקע ריכטיק, אויף וויפל מיר קאָנען אין באַנעמען דאָס לעבן נישט דערגרונטעווען זיך ביזן סאַמע סוף, ביז צום „מקור פון אַלצדינג“, און זענען אין אַ געוויסער מאָס געצוווּנגען זיך בלויז צו גליטשן אויף דער אויבערפלאַך פון די דערשיינונגען. ס׳איז אָבער איבעריק אָנצונעמען, אַז ס׳איז פאַראַן עפּעס אַן איבער-נאַטירלעכע העכערע קראַפט, וואָס איז נישט צוטריטלעך פאַר דער וויסנשאַפט.

ס׳איז נישטאָ קיין שום „לעבנס-קראַפט“.

די השערה וועגן אַ באַזונדערער לעבנס-קראַפט, וואָס גיט כלומרשט אַריין נשמה אין דעם טויטן שטאָף און פאַרוואַנדלט אים אין אַ לעבעדיקן אָרגאַניזם, האָט נישט באַפרוכפּערט די וויסנשאַפט, און וועט איר גאָרנישט געבן. די השערה איז נישט געלונגען אויך מחמת דעם, וואָס זי צווינגט איין מאָל פאַר אַלעמאָל זיך אָפּצוזאָגן אַפילו פון דער האָפענונג צו באַנעמען דעם מהות פון לעבן. צי האָט אַ זין אויסצופאָרשן די לעבנס-דערשיינונגען, אויב ס׳איז אַפריער באַוווּסט, אַז סוף-כל-סוף וועט מען זיך אָנשטויסן אויף אַזאַ קראַפט, וואָס לאָזט זיך נישט אונטערזוכן וויסנשאַפטלעך? אַ סך מאָל האָט מען אין דער געשיכטע פון דער וויסנשאַפט געפּרוּווט דערקלערן די אָדער יענע דערשיינונג מיט דער הילף פון

איבער־נאַטירלעכע קרעפטן, און אַלעמאָל האָט מען סוף־כל־סוף אונטערן איינפלוס פון וויסנשאַפטלעכן געדאַנק געמוזט זיך אָפּ־זאָגן פון אַזאַ השערה, אַלעמאָל פלעגט זיך לסוף אויפן אָרט פון „איבער־נאַטירלעכן‟ באַווייזן עפּעס גאָר אַ „נאַטירלעכע‟ זאַך.

II

וואָס איז אַזוינס לעבן?

אין פֿריערדיקן קאַפּיטל זענען מיר געקומען כּלומרשט צו אַ גענוג טרויעריקן אויספֿיר. מיר האָבן געמוזט מודה זיין, אַז מיר ווייסן נישט און מיר קאָנען נישט זאָגן, וואָס איז אַזוינס לעבן. די וויסנשאַפֿט, די וויסנשאַפֿטלעכע אויספֿאָרשונג איז בכלל נישט קיין איינפֿאַכער ענין, און ווען עס האַנדלט זיך וועגן אַזאַ שווערער און קאָמפּליצירטער פֿראַגע ווי דאָס לעבן, איז פֿאַרשטענדלעך, אַז דער מענטשלעכער געדאַנק האָט דאָ נישט געקאָנט גלייך אָפּהאַלטן אַ פֿולקומען נצחון און טון אַזאַ שריט פֿאָרויס, ווי מיר וואָלטן דאָס געוואָלט. פֿונדעסטוועגן זענען די פֿאָרשונגען נישט געגאַנגען לאיבוד. אויב מיר ווייסן אַפֿילו נישט, וואָס איז אַזוינס לעבן, קאָנען מיר דערפֿאַר אויף זיכער זאָגן, אַז יעדנפֿאַלס איז עס נישט קיין איבער־נאַטירלעכע דערשיינונג. ס'איז נישטאָ קיין איין ערנסטער באַווייז, אַז אין לעבעדיקן אָרגאַניזם ווירקט עפּעס אַ גייסטיקע לעבנס־קראַפֿט, און פֿאַרקערט, עס זענען דאָ הונדערטער און אפשר טויזנטער פֿאַקטן, וואָס לייקענען עס קאַטעגאָריש אָפּ. שוין דאָס איז אַ גרויסער נצחון פֿון מענטשלעכן געדאַנק! וואָס מיר רופֿן־אָן לעבן איז, הייסט עס, אינגאַנצן אַ נאַטירלעכע דערשיינונג, און עס ווערט פֿאַרווירקלעכט מיט דיזעלביקע קרעפֿטן, וואָס הערשן אין דער איבעריקער נאַטור. דאָ איז נישטאָ קיין שום געטלעכער סוד, און בלויז די לאַגע איז דאָ קאָמפּליצירטער אין פֿאַרגלייך דערמיט, וואָס מיר געפֿינען אין דער טויטער נאַטור. דאָס מענטשלעכע לעבן און דאָס לעבן פֿון עפּעס אַ פֿליג אָדער וואָרעם, דאָס מענטשלעכע לעבן און דאָס לעבן פֿון אַ בוים, אַ בלום אָדער אַ שטיקל מאָך — אין

תוך פון דער זאַך איז נישטאָ צווישן זיי קיין שום אונטערשיד. אין איין פאַל לייכט דאָס לעבן שטאַרקער, אין אַן אַנדערן פאַל — שוואַכער, דאָס איז אָבער איין-און-דיזעלביקע ליכטיקייט, און פאַרשידן איז בלויז איר אינטענסיווקייט. אַ מענטש, וואָס איז נישט באַקאַנט מיט נאַטור-וויסנשאַפט איז שווער זיך איינצו-לעבן מיט דעם געדאַנק: ער איז צו-שטאַרק געוווינט צו זען דאָ אַן אונטערשיד און נישט צו באַמערקן די ענלעכקייט. באַזונדערס שווער איז דאָס זיך פאָרצושטעלן, ווען מיר וועלן שטעלן די פראַגע אַנדערש, און וועלן רעדן נישט וועגן לעבן, נאָר וועגן זיין סוף, וועגן טויט.

> טויט פון מענטש און פון אַנדערע לעבעדיקע באַשעפענישן.

זייער אַ סך מענטשן טראַכטן נאָך ביזאיצט אַזוי, ווי עס האָבן גע-טראַכט זייערע אָבות, אַז ס'איז פאַראַן אַ גרויסער און אַ וויכ-טיקער אונטערשיד צווישן דעם טויט פון אַ מענטש און דעם טויט פון בעלי-חיים און געוויקסן. מען האַלט, אַז ווען עס שטאַרבט אַ מענטש, צעשיידט זיך ביי אים די נשמה מיטן קערפּער. לייכטגלויביקע מענטשן שטעלן זיך אַפילו פאָר די נשמה אין דער געשטאַלט פון אַ לייכטן וואָלקנדל, פון פאַרע אָדער פון אַן אָטעם, וואָס פליט כלומרשט אַרויס פון קערפּער, ווען עס קומט דער טויט. בעלי-חיים האָבן נישט לויט די גע-וויינלעכע השגות קיין נשמה, און דערפאַר „שטאַרבן" זיי נישט כלומרשט, נאָר זיי „פּגרן", זיי „פאַלן". געוויקסן האָבן אויך נישט קיין נשמה, און זיי שטאַרבן אויך נישט, זיי ווערן „פאַרטריקנט". אין דער ווירקלעכקייט איז נשמה און לעבן נישט איינס-און-דאָסזעלביקע. נישט דער קערפּער לעבט, ווייל אין אים איז דאָ אַ נשמה, נאָר ריכטיקער איז צו זאָגן פאַרקערט, אַז אין קערפּער איז דאָ אַ נשמה, ווייל ער לעבט.

ווען דער מענטש שטאַרבט, הערן-אויף צו לעבן לויט דער רייַ, ווי מיר וועלן עס שפּעטער זען, זיינע איינצלנע טיילן, און עס שטאַרבט-אָפּ אויך דאָס, וואָס מיר רופן-אָן נשמה. בשעת-מעשה קומען-פאָר אין מענטשלעכן קערפּער אַ ריי ענדערונגען,

אפט זענען זיי זייער קאמפליצירט, נאר לויט זייער מהות זענען דאס פונקט דיזעלביקע ענדערונגען, וואס קומען-פאר אין קערפער פון בעלי-חיים און געוויקסן בשעת זייער טויט. טוט א קוק, ווי עס פאלט עפעס א גרויסער בעל-חי, למשל, א פערד! ער שטארבט פונקט אזוי ווי דער מענטש. אויך אין זיינע אויגן זעען מיר פארצווייפלונג און טרויער, אויך זיין קערפער ווארפט זיך בעת דער גסיסה, אויך ער „כאפט די לופט” פארן טויט, און סוף-כל-סוף ווערט זיין קערפער אויסגעצויגן, קאלט און פארגליווערט. אויב מיר זעען אין דעם טויט פון א מענטש וועלכע-נישט-איז באזונדערע שטריכן, איז עס בלויז דערפאר, ווייל מען האט אונז נאך אלס קינדער צוגעוווינט צו קוקן דערויף מיט א געוויסן איבערגלויבן און שרעק. פארגעסט וועגן דעם! טוט א קוק אויף דער זאך איינפאך, אן שום פארויסגענומענע געדאנקען, און דעמאלט וועט איר זען, אז אין טויט פון א מענטש איז נישטא קיין שום איבער-נאטירלעכע מאמענטן. דער מענטש שטארבט פונקט אזוי איינפאך, ווי עס שטארבן דאס פערד, די הון, דער פראש, די פליג און דער ווארעם.

דירעקטע סיבה פון טויט.

ווי עס האבן באוויזן צאלרייכע וויסנשאפטלעכע אונטערזוכונגען, קאן מען אלע מעגלעכע פאלן פון טויט איינטיילן אין צווי קאטעגאריעס: אדער עס זאגט זיך אפ ווייטער צו ארבעטן דאס הארץ, אדער עס רייסט-איבער זיין טעטיקייט א באזונדערער טייל פון פארלענגערטן מארך, וואס פירט-אן מיטן אטעמען און ווערט דערפאר אנגערופן אטעמונגס-צענטער. ווי שטארק עס זאל נישט זיין פארקריפלט דער קערפער, ווי שווער עס זאלן נישט זיין די צעשטערונגען, וואס עס האט אין אים אנגעמאכט די אדער יענע קראנקהייט, — דער קערפער בלייבט לעבן אזוי לאנג, ווי דאס הארץ קלאפט און די לונגען אטעמען. פון וואס פארא קראנקהייט און פון וואס פארא פארקריפלונג דער מענטש זאל נישט שטארבן, סוף-כל-סוף איז די דירעקטע סיבה פון טויט דאס אפשטעלן זיך פון הארץ און דאס איבעררייסן די טעטיקייט פון אטעמונגס-צענטער. מיר זאגן, אז דער מענטש

איז געשטאָרבן פון שווינדזוכט אָדער פון כאָלערע; אין דער ווירקלעכקייט קומט דער טויט מחמת דעם, וואָס די קראַנקהייט דערקלייבט זיך לסוף צום האַרץ אָדער צו יענעם טייל פון מאַרך, וואָס פירט-אָן מיט דער טעטיקייט פון האַרץ, אָדער צום אָטעמונגס-צענטער, און צווינגט זיי אויף שטענדיק אויפהערן צו אַרבעטן.

דאָס אָפּשטעלן זיך פון דער האַרץ-טעטיקייט קאָן אין פאַרשידענע פאַלן זיין אָפּהענגיק פון פאַרשידענע סיבות. עס קאָן, למשל, ווערן אַרויסגערופן דורכן פּלאַצן פון די גרויסע געפעסן, וואָס גייען-אַרויס פון האַרץ; דאָס קומט-פאָר אין יענע פאַלן, ווען די ווענטלעך פון די געפעסן זענען אַפריער אין וואָסער-נישט-איז אָרט זייער דין געוואָרן אונטערן איינפלוס פון אַ קראַנקהייט (אַזאַ טויט ווערט אָנגערופן „האַרץ-שלאַג"). די האַרץ-טעטיקייט קאָן זיך אָפּשטעלן אויך מחמת דעם, וואָס דאָס פלייש גופא פון האַרץ, דער אַזויגערופענער האַרץ-מוסקל איז נישט אימשטאַנד ווייטער צו אַרבעטן. דאָס קאָן פון זיין זייט ווערן אַרויסגערופן דורך אַ קרענקלעכער פאַרוואַנדלונג פון לעבעדיקן שטאָף אין דעם האַרץ-מוסקל, דורך אַ פאַרקלענערונג פון דעם בלוט-צופלוס און דורך אַ ריי אַנדערע סיבות. אויך קאָן זיך דאָס האַרץ אָפּשטעלן מחמת דעם, וואָס עס שטאַרבט-אָפּ יענער טייל פון דעם פאַרלענגערטן מאַרך, וואָס פירט-אָן מיט דער טעטיקייט פון האַרץ, מחמת אַ קראַנקהייט פון די נערוון-קנופּן אין האַרץ גופא אָדער אַ סך אַנדערע סיבות.

דער אָטעמונגס-צענטער קאָן אָפּשטעלן זיין טעטיקייט צוליב אַ קרענקלעכער פאַרוואַנדלונג אין זיינע געוועבן, אָדער ער הערט-אויף צו אַרבעטן איבער אַ בלוט-שטורץ אָדער דעם דרוק פון אַ פונאַנדערגעוואַקסענעם געשוויר א. אַ. וו.

אין אייניקע פאַלן שטעלן-אָפּ זייער טעטיקייט גלייכצייטיק דער אָטעמונגס-צענטער און דאָס האַרץ. אין אַנדערע פאַלן שטעלט זיך דאָס האַרץ אָפּ פריער, און דערנאָך ערשט שטאַרבט דער אָטעמונגס-צענטער. אין אַזעלכע פאַלן פירט-אויס דער קערפּער מיט אַן אָפּגעשטעלט האַרץ נאָך עטלעכע אָטעם-באַוועגונגען.

„טויט-קנופ״
אין מאַרך.

ס׳איז אינטערעסאַנט, אַז דער אָטעמונגס-צענטער און דער מאַרך-צענטער, וואָס פירט-אָן מיט דער טעטיקייט פון האַרץ, געפינען זיך אין פאַרלענגערטן מאַרך כּמעט אין דעמזעלביקן אָרט. ס׳איז גענוג די קלענסטע באַשעדיקונג פון דעם אָרט, למשל, מיט אַ שטאָך פון אַ שפּילקע, כּדי אַרויסצורופן מאָמענטאַל דעם טויט ביים מענטש. פּונקט ווי אַ בּרוך פון דער פעדער מאַכט טויט און אומבאַוועגלעך דעם גאַנצן מעכאַניזם פון אַ זייגער, איז דער אָנגעוויזענער פּונקט פון קאָפּ-מאַרך יענס שרייפעלע פון קאָמפּליצירטן מענטשלעכן „מעכאַניזם״, וואָס זיין באַשעדיקונג מאַכט אוממעגלעך די ווייטערדיקע אַרבעט פון גאַנצן מעכאַניזם.

דאָס וואָס אין מאַרך פון מענטשן און בעלי-חיים עקזיסטירט אַזאַ „טויט-פּונקט״, פון וועלכן ס׳איז אָפּהענגיק דאָס לעבן, ווערט אויסגענוצט אין יענע פאַלן, ווען מען וויל אַרויסרופן דעם טויט מיט געוואַלט.

אין ענגלאַנד איז פון לאַנג באַקאַנט אַ באַזונדער אופן פון הענגען מענטשן, וואָס ווערט טאַקע אָנגערופן דער „ענגלישער״ אופן. דעם פאַרמשפּטן צו טויט-שטראָף טוט מען אָן דעם שטריק נישט אויפן האַלז ווי אומעטום, נאָר אויפן קין. ווען דער תּליון ציט דערנאָך אַרויס דאָס בענקעלע ביים פאַרמשפּטן פון אונטער די פיס, וואַרפט דער שטריק שטאַרק אָפּ זיין קאָפּ אויף צוריק. עס ווערט צעריסן די פאַרבינדונג צווישן ערשטן און צווייטן רוקן-ביין אין האַלז, דאָס אָרט ווערט, אַזוי-צו-זאָגן, „אויסגעלונקען״, דער ביין-אויסוווקס פון צווייטן ביינדל (ער איז ענלעך צו אַ צאָן) דריקט-צונויף דעם פאַרלענגערטן מאַרך און דאָס רופט-אַרויס מאָמענטאַל דעם טויט. דאָסזעלביקע קומט אָפּט פאָר בשעת אַ געשלעג, ביי אַ געלונגענעם קלאַפּ מיט דער פויסט אין קין: עס רייסט זיך איבער די פריער-דערמאָנטע פאַרבינדונג פון דעם ביין-אויסוווקס, און צו דער גרעסטער פאַרוווּנדערונג פון אַלע אָנטייל-נעמער אין געשלעג קומט אומגעריכט דער טויט. דאָס נאַרישע שפּיל, ווען מען פאַרבויגט דעם קאָפּ פון אַ קינד אויף צוריק, אָדער ווען מען פּרוווט אים אויפהויבן אינדערהייך פאַרן קין,

האָט זיך שוין אויך נישט איינמאָל געענדיקט זייער טרויעריק, — דהיינו, מיט טויט.

עס זענען אַפילו פאַראַן אופנים צו טויטן בעלי־חיים, וואָס שטיצן זיך אויף דער עקזיסטענץ פון אַזאַ „טויט־קנופּ" אין זייער מאַרך. כדי צו טויטן, למשל, אַ קראָליק, הויבט מען אים אויף פאַר די הינטערשטע פיס, אַז זיין קאָפּ זאָל אַראָפּהענגען אויף אונטן. מען וואַרט ביז זיינע מוסקלען הערן־אויף צו זיין אָנגעשפּאַנט און דער האַלז ציט זיך אויס, און דערנאָך גיט מען אַ קלאַפּ אין הינטערשטן טייל פון האַלז. דער קראָליק פאַלט כמעט מאָמענטאַל, ווייל דער אויסוווקס פון צווייטן ביינדל צעקוועטשט ביי אים דעם „טויט־קנופּ".

אַזוי־אַרום באַשטייען אַלע פאַלן פון טויט ביים מענטש סוף־כל־סוף דערין, וואָס אָדער עס ווערט געשעדיקט דער „טויט־קנופּ" אין מאַרך, אָדער עס הערט־אויף צו אַרבעטן דאָס האַרץ. אָפּהענגיק דערפון, ווי גיך עס ווערן קאַליע אָט די וויכטיקסטע „שרייפעלעך" פון מענטשלעכן מעכאַניזם, איז דער טויט אַ מאָמענטאַלער (אַ פּלוצימדיקער, ווי מען זאָגט אין אַזוינע פאַלן), אָדער עס קומט־פאָר אַ שווערער, לכל־הפחות, ווי אונז דוכט זיך, אַ שווערער קאַמף מיטן טויט, די גסיסה, וואָס ווערט אין דער וויסנשאַפט אָנגערופן אַגאָניע (דאָס וואָרט שטאַמט פון גריכישן און באַדייט „קאַמף").

מאָמענטאַלער טויט.

דער מאָמענטאַלער טויט דויערט אָפט באמת ממש איין רגע. דער איבערגאַנג פון לעבן צום נישט־זיין געשעט דאָ מיט אַ מערקווירדיקער געשווינדקייט. הגם מיר קאָנען גאָרנישט וויסן און אַפילו נישט פעסטשטעלן לערך, וואָס לעבט־איבער דער שטאַרבנדיקער אין אָט דער קורצער רגע, איז לויט די אויסערלעכע סימנים נישטאָ קיין שום גרונט צו מיינען, אַז זיינע איבערלעבונגען זאָלן זיין באַזונדערס שרעקלעך. גיכער פאַר אַלץ פילט זיך דעמאָלט דער מענטש מער־ווייניקער אַזוי, ווי ווען עס ווערט אים פּלוצים „נישט גוט". אַ מענטש, וואָס האָט אָקאָרשט רויק גערעדט אָדער געטון וואָסער־נישט־איז געוויינלעכע

אַרבעט, ווערט פּלוצים בלאַס, כאַפּט זיך פאַרן האַרץ אָדער נעמט אויף זיך רייסן דעם קאָלנער, און פאַלט־אַנידער מיט אַ שווערן קלאַפּ, פּונקט ווי עפּעס אַ טויטער קעגנשטאַנד. דערנאָך זעען מיר עטלעכע קורצע באַוועגונגען אָדער ציטערונגען פון זיין קערפּער, ביים מויל באַווייזט זיך אַ שוים, פון גאָרגל פליען־אַרויס עטלעכע הייזעריקע קלאַנגען, — און אַלץ איז געענדיקט.

אַזוי אומגעריכט שטאַרבן נישט בלויז דערוואַקסענע מענטשן, נאָר אויך קינדער, וואָס זעען־אויס פולשטענדיק געזונט. אַ קינד, וואָס האָט זיך פריילעך געשפּילט און פאַרהילכט מיט זיין קלאָר געלעכטער דאָס גאַנצע צימער, פאַרוואַרפט פּלוצים אומגאַטירלעך דאָס קעפּל אויף צוריק און מאַכט עטלעכע פאַרצווייפלטע פּרוּוון אַריינצונעמען אין זיך לופט. די אויגעלעך פאַררייסן זיך ביי אים אַרויפ־צו, דאָס פּנים ווערט בלוי, די אָדערן אויפן האַלז ווערן אָנגעגאָסן מיט בלוט. עטלעכע מאָל ציטערן־אויף קאָנוואולסיוו די בעקעלעך, נאָך אַ 3—2 אומזיסטע פּרוּוון אַריינצואָטעמען כאָטש אַ ביסל לופט, און באַלד ווערט דאָס געזיכט אַש־גרוי, — אויף דער פּאָדלאָגע ליגט צווישן די צעוואָרפענע שפּילצייג אַ קליין טויט קערפּערל...

ביי אַ מעדיצינישער אונטערזוכונג פון אַזעלכע אומגעריכט געשטאָרבענע קינדער געפינט מען געוויינלעך, אַז עס האָט זיך בלויז עטוואָס פאַרגרעסערט די קראָפּ־דריז. דאָס איז אַ באַזונדערער אָרגאַן, וואָס געפינט זיך אין פאָדערשטן טייל פון ברוסט־קאַסטן. נאָכן קומען פון דער געשלעכטלעכער רייפקייט דעגענערירט דער דאָזיקער אָרגאַן, און ביי דערוואַקסענע מענטשן איז דאָס פּשוט אַ פעטס־אויסוווּקס. דער אָרגאַן איז נאָך נישט גענוגנדיק אויסגעפאָרשט, נאָר ווייזט־אויס פירט ער אָן אין אַ געוויסער מאָס מיט דער גאַנצער לעבנס־ווירטשאַפט פון קינדערשן קערפּער און פאַרזיכערט די גלייכמעסיקע אַרבעט פון אַלע זיינע טיילן. אויב די דריז איז זינט דער געבורט אַנטוויקלט צו־שטאַרק, קאָנען אויף דעם באָדן אויפקומען ערנסטע שטערונגען. זיי וואַרפן זיך ווייניק אין די אויגן און קאָנען בלייבן נישט־באַמערקט נישט בלויז פאַר די עלטערן, נאָר אויך פאַר אַ דאָקטאָר. אויב אָט די שטערונגען רייסן־איבער די טעטיקייט פון יענע נערוון, וואָס

פירן־אָן מיט הארץ, ברענגט דאָס צו אַן אומגעריכטן טויט פון קינד.

גסיסה.

דער אומגעריכטער, מאָמענטאַלער טויט איז באַשערט בלויז געציילטע „גליקס־קינדער". אָפטער פאַר אַלץ קומט דער טויט נישט מיט אַמאָל, נאָר ערשט נאָך אַ לענגערער אָדער קירצערער גסיסה (אַגאָניע). די אַרומיקע קאָנען זיך דערצו נישט באַציען ווי צו אַן איינפאַכער נאַטור־דערשיינונג, און די גסיסה מאַכט אויף זיי אַן אויסערסט שווערן איינדרוק. זיי דוכט זיך, אַז דער קראַנקער זעט דעם טויט, און וויל אים פאַרטרייבן פון זיך, אָדער אַז די אומשטערבלעכע „נשמה" קאָן זיך נישט צעשיידן מיטן גוף און באַמיט זיך מיט אַלע כּוחות זיך אַרויסצורייסן. די קינסטלער שטעלן־פאָר דעם טויט אין דער געשטאַלט פון אַ סקעלעט, וואָס האָט אויפגעהויבן זיין קאַלטע קאָסע איבער דעם גוסס. די אַבערגלויבערישע פאַנטאַזיע גיט־צו אַלעם דעם, וואָס קומט־פאָר בשעת דער אַגאָניע, אַ באַזונדערע געהיימנישפולע באַפאַרבונג און טייטשט דאָס אויס ווי עפּעס אַ געטלעכן סוד: די נשמה צעשיידט זיך מיטן קערפּער. אין דער ווירקלעכקייט איז דאָ נישטאָ קיין שום געטלעכס און קיין שום סודות. עס קומט דאָ נישט פאָר קיין איין זאַך, וואָס זאָל נישט אָפּהענגען פון נאַטירלעכע סיבות און זאָל נישט האָבן זיינע וואָרצלען אין דער נאַטור פון מענטש. אין מענטשלעכן קערפּער ווערט בשעת־מעשה צעשטערט יענע זעלטענע האַרמאָניע און צוזאַמפּאַסטקייט פון די פאַרשידענע טיילן, וועלכע מען האָט געקאָנט באַאָבאַכטן ביים לעבן. די איינצלנע אָרגאַנען פון קערפּער הייבן־אָן צו אַרבעטן נישט ווי געוויינלעך, יעדערער פאַר זיך, אָן שום פאַרבינדונג מיט די צילן און נויטן פון גאַנצן קערפּער. עס ווערן אָפּגעשוואַכט און געעפנט די קלאַפּאַנעס פון ליעבעדיקן מעכאַניזם, עס רייסן זיך אָפּ די שרייפלעך און רעגוליאַטאָרן פון קערפּער, עס צעברעכן זיך און עס אַרבעטן אָן שום זין זיינע הויבערס. באַזונדערס וואַרפן זיך אין די אויגן די באַוועגונגען פון דעם גוסס, און דער אַבערגלויבערישער געדאַנק פרוווט טאַקע אַריינגעבן אין זיי

עפּעס אַ באַזונדערן געהיימנישפולן אינהאַלט. אין דער ווירקלעכ־קייט זענען דאָ נישטאָ קיין שום איבער־נאַטירלעכע און געהיימ־נישפולע דערשיינונגען. די באַוועגונגען פון דעם גוסס האָבן בכלל פאַרלוירן זייער זין. די מוסקלען פון די הענט און פיס האָט שוין באַהערשט די טויטלעכע שוואַכקייט, דער ווילן פון גוסס פירט שוין מיט זיי נישט אָן ווי ס׳באַדאַרף צו זיין, מחמת דעם זענען זייערע באַוועגונגען נישט־זיכער און נישט־באַוווסטזיניק, און אָפט אַפילו אינגאַנצן צופעליק. אָפטער פאַר אַלץ זענען די באַוועגונגען פון דעם גוסס בכלל נישט באַוווסטזיניק, דאָס זענען אייגנטלעך קאָנווולסיעס, וואָס גייען־אַדורך איבערן גאַנצן קערפּער. אויב עס וואַרפן זיך אָן שום זין די הענט און די פיס, מיינען די אַבערגלויביקע מענטשן, אַז דער גוסס שטופט עס פון זיך אָפּ דעם שרעקלעכן טויט, וועלכן ער אַליין זעט, און וועלכן די אַנדערע וועלן נישט זען פאַר זייער לעצטער שעה. ווען די פינגער פון גוסס כאַפּן קאָנווולסיוו די קאָלדרע אָדער דאָס העמד און ציען זיי אַהין און צוריק, שעפּטשען אַבערגלויביקע מענטשן, אַז דער קראַנקער „גרייט זיך” אָדער „טוט זיך אָן” צום טויט. אין דער ווירקלעכקייט זענען די באַוועגונגען אומאָפּהענגיק פון זיין ווילן און זענען אייגנטלעך בלויז קאָנווולסיעס.

וואָס מיר רופן־אָן „אויסדרוק פון פנים”, איז ביים לעבן אין אַ גרויסער מאָס אָפּהענגיק פון די באַוועגלעכע און פלינקע מוסקלען, וועלכע באַדעקן די פאָדערשטע ביינער פון שאַרבן. די באַוועגונגען פון אָט די מוסקלען הערן נישט אויף אינגאַנצן אַפילו בשעתן שלאָף. אַ דאַנק די פאַרקירצונגען און באַוועגונגען פון די אָדער יענע מוסקלען זעט טאַקע דאָס פנים אויס פריילעך, פאַרזאָרגט, אומרויק, טרויעריק אָדער ווי־נישט־איז אַנדערש. בשעת דער גסיסה פאַרלירן דידאָזיקע מוסקלען זייער נאַטירלעכע שפּאַנונג, זיי פאַרקירצן זיך קאָנווולסיוו און נישט־נאָרמאַל און מחמת דעם זעט־אויס דאָס פנים פון גוסס אַזוי אויסטערליש. אומבאַהאָלפן הענגט־אַראָפּ דער אונטערשטער קינבאַק, עס פאַלן טיף איין די באַקן, ס׳פאַלן־איין די ראַנדן פון די נאָזלעכער, בולטער טרעטן־אַרויס און ס׳זעען זיך דייטלעך אַלע אומגלייכהייטן

און אַרויסטריטן פֿון שאַרבן, ס'ווערט שאַרפֿער די נאָז. צו דער הויט פּליסט שוין נישט צו קיין גענוגנדיקער סכום בלוט, און דערפֿאַר באַקומט די געזיכטס-פֿאַרב עפּעס אַ באַזונדערע ערדגרויע אָדער בלײַלעך-געלע שאַטירונג. אין פֿאַרשידענע ערטער פֿון קערפּער באַווײַזט זיך אויף דער הויט אַ קאַלטער און קלעביקער שווייס

די אויגן פֿון גוסס ווערן געוויינלעך אַזוי באַהערשט מיט דער אָנמאַכט פֿון טויט, אַז זיי זעען בכלל גאָרנישט. בלויז אַבערגלויביקע מענטשן געפֿינען אין זיי אַן אויסדרוק פֿון אומבאַגרענעצטער שרעק אָדער פֿון טרויער און יאוש אָן אויסוועג, אָדער זיי טראַכטן גאָר אויס, אַז דידאָזיקע אויגן זעען שוין אַן אַנדערע, אַ בעסערע וועלט, וווּ ס'איז נישטאָ קיין טרויער און קיין צער. אָפֿט זענען די אויגן אין דער צײַט פֿון דער גסיסה אַפֿילו נישט געעפֿנט, נאָר קאָנוווּלסיוו פֿאַרדרייט אָן אַ זײַט אָדער פֿאַרקאַטשעט אונטער דער טיף אַראָפּגעלאָזענער אויבערשטער וויע, און עס זעט זיך אַרויס בלויז דאָס ווײַסל.

אַזוי ווי דער מאַרך פֿון דעם גוסס באַקומט שוין נישט גענוג בלוט, ווערט דאָס באַוווּסטזיין בשעת דער אַגאָניע אָדער אײַנגאַנצן אויסגעלאָשן, אָדער עס קערט זיך אום פֿון צײַט צו צײַט אין אײנצלנע בעסערע מאָמענטן. בלויז אין זעלטענע פֿאַלן, בײַ אַ לאַנגזאַמער גסיסה קאָן דער קראַנקער בלײַבן בײַם באַוווּסטזיין ביז צו דער לעצטער מינוט. אָפֿטער פֿאַר אַלץ פֿילט דער גוסס גאָרנישט און ער פֿאַרשטייט גאָרנישט אין דער צײַט פֿון דער אַגאָניע. מיר ווייסן דאָך, אַז ווען בײַ אונדז, געזונטע מענטשן, זאָל דאָס בלוט עטוואָס אָפּפֿליסן פֿון מאַרך, ווערט אונדז „נישט גוט”, און מיר געדענקען מער גאָרנישט, וואָס מיט אונדז איז געשען. בשעת דער גסיסה פֿליסט צום מאַרך נאָך אַ סך ווייניקער בלוט ווי בײַ אַ געוויינלעכער חלשות. מחמת דעם איז דער גוסס נאָך ווייניקער באַוווּסטזיניק ווי דער געחלשטער, און בלויז ווען אַ דאַנק דער נישט-נאָרמאַלער אַרבעט פֿון האַרץ קומט פּלוצים צו צום מאַרך און ס'גיסט זיך פֿונאַנדער איבער אַלע זײַנע אָדערן אַ גרעסערע כוואַליע בלוט, פֿלאַקערט-אויף אויף

אַ מאָמענט דאָס באַוווּסטזיין, און באַלד ווערט עס ווידער פאַרלאָשן.

ס׳איז אינטערעסאַנט, אַז געוויינלעך הערט־אויף דער גוסס פריער פאַר אַלץ צו אונטערשיידן ריחות און דעם טעם פון דעם, וואָס מען גיסט אים אַריין אין מויל. דערנאָך ערשט הערט ער אויף צו זען, וואָס איז אַרום אים, און שפּעטער פאַר אַלץ פאַרלירט ער די פעיקייט צו הערן. מען מוז בכן זיין פאַרזיכטיק ביים בעט פון דעם גוסס און נישט רעדן קיין שום זאַך, וואָס ער דאַרף נישט וויסן. מען דאַרף געדענקען, אַז אין יענע מאָמענטן, ווען ביי אים לייכט פּלוצים אויף דאָס באַוווּסטזיין, קאָן דער גוסס הערן, וואָס די נאָענטע וואָלטן געוואָלט פון אים פאַרבאַהאַלטן.

די טויטלעכע שוואַכקייט כאַפּט־אַרום אַלץ מער און מער פאַרשידענע טיילן פון קערפּער, און אַלץ מער און מער ווערט צעשטערט די האַרמאָניע, וואָס האָט זיך איינגעשטעלט אין זייער אַרבעט זינט יאָרן. דאָס האַרץ אַרבעט קאָנוווּלסיוו און מאַכט פאַרצווייפלטע פּרוּוון פונאַנדערצוטראָגן דאָס בלוט איבערן קערפּער. נאָר עס אַרבעט שוין אויסערגעוויינלעך שוואַך און עס קלאַפּט צו־אָפּט. אויב מען זאָל אָנטאַפּן דעם פּולס אויף דער האַנט, וועט מען זען, אַז ער איז זייער שוואַך און אויך זייער אָפּט. דער קראַנקער אָטעמט שווער און נישט־רעגלמעסיק. זיין מויל איז פול מיט שליים, און ער קאָן עס נישט איינשלינגען און נישט אויסשפּייען. מיט שליים זענען אָנגעפילט אויך דער אָטעמקאַנאַל און די בראָנכן אין די לונגען, און ביים אָטעמען הערט זיך דאָס גערויש פון דעם שליים. דעם גוסס איז שווער צו אָטעמען, און יעדע באַוועגונג פון זיין ברוסט־קאַסטן ווערט באַגלייט מיט אַ קרעכץ. צום סוף גייט דאָס אָטעמען אַריבער אין אַ מין כאָרכלען, און אויף נישט־צוגעוווינטע וואַרפט עס אָן אַן אימה.

וואָס ווייטער, אַרבעט אַלץ שוואַכער און שוואַכער דאָס האַרץ, אַלץ אָנגעשטרענגטער און שווערער ווערט דאָס אָטעמען, מיט אַ שווערן פּייף און כריפּ הויבט זיך אויף די ברוסט, זיך

באַמיענדיק אַריינצונעמען לופט דורך די אָטעם-קאַנאַלן, וואָס זענען פול מיט שליים. אַלץ זעלטענער און אומבאַהאָלפענער ווערן די באַוועגונגען פון גוסס, אַלץ מער ענדערט זיך זיין אויס-זען. דעם קערפער באַהערשט די טויט-שוואַכקייט, און ער באַ-קומט אַן אויסטערלישע געשטאַלט. דער מוסקל, וואָס שליסט די הינטערשטע עפענונג, הערט-אויף צו ווירקן, און זייער אָפט ווערט שטול צוזאַמען מיט די גאַזן אַרויסגעשטויסן פון דער גראָדער קישקע אויף דעם טויטן-בעט. עס הערט-אויף צו אַרבעטן דער אָפשלוס פון אורין-פענכער, און עס גיסט זיך אָפט פריי אַרויס אויך אורין, וואָס ווערט נישט איינגעהאַלטן דורך דעם ווילן פון גוסס. אויף בילדער באַפוצן די מאָלער דעם טויט, צוגעבנדיק שיינע און רירנדע פּרטים. אין דער ווירקלעכקייט איז דער טויט העסלעך און מיאוס, און דער מענטש פאַרענדיקט אָפט זיין לעבן אין שמוץ און אין עיפּוש.

סוף-כל-סוף הערט-אויף צו אַרבעטן דער לעבעדיקער מעכאַניזם פון מענטשלעכן קערפער. מען הערט שוין נישט דאָס קלאַפּן פון האַרץ. די אויגן שטעלן זיך אָפּ, זיי ווערן פאַר-גליווערט און זעען-אויס ווי גלעזערנע. פון דער ברוסט גייט-אַרויס מיט אַ קרעכץ און כריפּ דער לעצטער אָטעם, און זי בלייבט אומבאַוועגלעך. דער לעצטער ציטער גייט-אַדורך איבערן קערפער, און ס'קומט דאָס, וואָס מיר רופן טויט.

אין אָט דער צעשיידונג פון קערפער מיטן לעבן איז נישטאָ קיין שום איבער-נאַטירלעכע מאָמענטן, ס'איז נישטאָ קיין איין באַווייז, אַז אין דעם פּראָצעס זאָלן נעמען אַן אָנטייל העכערע קרעפטן. בעסער פאַר אַלץ קאָן מען פאַרגלייכן די גסיסה און דעם טויט פון אַ מענטש מיטן אויסגיין פון אַ נאַפט-לאָמפּ, ווו ס'האָט אויסגעברענט די נאַפט. זיין ליכטיקייט ווערט אַלץ שוואַכער און שוואַכער, און מיט אַ שטיל גערויש ברענט שוין דער קנויט אַליין. אַלץ קלענער און קלענער ווערט דאָס פייערל, עס וואַרפט זיך פונקט ווי אין קאָנוווּלסיעס, אָט פלאַקערט עס אויף אויף אַ רגע העלער, און אָט ווערט עס כמעט אינגאַנצן אויסגעלאָשן. לאַנג געדויערט נאָך די „גסיסה" פון לאָמפּ, און

אין צימער קעמפּט די ליכטיקייט מיט דער פינסטערניש, ביז עס הערן נישט אויף צו צאַנקען די לעצטע בלויע פייערלעך אין לאָמפּ, און פון דעם העלן פלאַם, וואָס האָט נאָך נישט לאַנג באַלויכטן דאָס גאַנצע צימער, בלייבט בלויז אַ טשאַד פון נאָפט...

די גסיסה פון מענטש און בעל-חי איז טאַקע אַ פּאַמעלעך „אויסגיין". עס איז אויסגעגעבן געוואָרן אַלץ, וואָס האָט דעם לעבן דערלויבט צו ברענען מיט אַ העלן פלאַם, דאָס לעבן ווערט פּאַמעלעך, אָבער אומאויפהערלעך אויסגעלאָשן, באַלד פלאַקערט עס אויף אויף איין רגע העלער, באַלד פאַרשווינדט עס כמעט אינגאַנצן...

קאַלט-ווערן פון טויטן קערפּער.

בשעת דער אַגאָניע גיט-אויס דער קערפּער פון גוסס די לעצטע זאַפּאַסן פון ענערגיע און פון לעבעדיקן ברענשטאָף, און אַזוי ווי זיי קומען שוין מער נישט אַריין פון דרויסן, ווערט דער קערפּער באַ-דייטנדיק קעלטער, און נאָכן טויט ווערט ער אָפּגעקילט אַלץ גיכער און גיכער. מען קאָן נישט זאָגן, אַז דאָס זאָל זיין אַן אַלגעמיינער כלל. אין אייניקע פאַלן, ווען דער מענטש שטאַרבט, למשל, פון אַ זונען-שלאַג, אָדער פון אַ קראַנקהייט, וואָס האָט אַרויסגערופן אַ שטאַרקן פיבער, ווערט דער קערפּער אַפילו אָנ-געוואַרימט בשעת דער אַגאָניע, און נאָכן טויט בלייבט ער נאָך לאַנג וואַרים. יעדנפאַלס, פריער אָדער שפּעטער ווערט דער קערפּער אָפּגעקילט און טויט-קאַלט.

פלעקן אויפן מת.

דערנאָך באַווייזן זיך אויפן קערפּער, געוויינלעך שוין אין די ערשטע צוויי, דריי שעה נאָכן טויט, באַזונדערע פלעקן פון אַ טונקל-רויטן, שמוציק-פיאָלעטן אָדער גרויען קאָליר. זיי באַווייזן זיך אויף יענע קערפּער-טיילן, וואָס זענען געווען גע-ווענדעט אַראָפּצו: למשל, אויב דער גוסס איז געלעגן מיטן פּנים צו דער ערד, באַווייזן זיך די פלעקן אויפן פּנים, אויף דער ברוסט און אויפן בויך, אויב ער איז געלעגן מיט פּנים אַרויף,—אויפן רוקן.

די פלעקן אַנטשטייען מחמת דעם, וואָס אונטערן איינפלוס פון דעם אייגענעם געוויכט לאָזט זיך דאָס בלוט אַראָפּ אין די בלוט-געפעסן מיט די דינע, ווייניק פעדערנדיקע ווענטלעך (די אַזויגערופענע ווענעס) און זאַמלט זיך אָן אין יענע טיילן פון דער הויט, וווּ דער טויטער קערפער באַרירט די פּאָדלאָגע אָדער דאָס בעט. דער קאָליר פון די פלעקן ענדערט זיך, ווייל עס ליגט זיך פונאַנדער דער שטאָף, וועלכער האָט באַפאַרבן אויף רויט דאָס בלוט (דער אַזויגערופענער העמאָגלאָבין). מיט דער צייט פאַרלירן די פלעקן בהדרגה זייער באַפאַרבונג און זיי ווערן אַלץ בלייכער. באַזונדערס שרעקלעך זעען-אויס די פלעקן ביי דערשטיקטע און דערטרונקענע. פון אָנהייב זענען זיי גרוי, דערנאָך ווערן זיי ברוין-רויט אָדער פיאָלעט-רויט, און לסוף באַקומען זיי אַ בלוילעך-גרינע באַפאַרבונג. אויך אין דידאָזיקע פלעקן איז נישטאָ קיין שום איבער-נאַטירלעכס. ווי מיר ווייסן, נעמען זיי זיך דערפון, וואָס דאָס בלוט לאָזט זיך אַראָפּ אין די ווענעס און באַפאַרבט די געוועבן פון קערפער. פונקט דאָסזעלביקע וואָלט פאָרגעקומען אויך מיט יעטוועדער אַנדערער פליסיקייט, און לויט די געזעצן פון דער נאַטור וואָלט זי אומבאַדינגט געמוזט זיך אַראָפּלאָזן, ווען עס וואָלטן אָפּגעשוואַכט געוואָרן די ווענטלעך פון דעם טרייבל, וווּ זי געפינט זיך. די פלעקן אויף די מתים און די באַדינגונגען פון זייער אַנטשטייונג זענען אַלזייטיק אויסגעפאָרשט געוואָרן דורך די געלערנטע. זיך שטיצנדיק אויף דער אונטערזוכונג פון אַזעלכע פלעקן קאָן אַ דאָקטאָר, אויב ס'איז נויטיק, למשל, פאַר אַ געריכטס-אויספאָרשונג, זאָגן פּולקום זיכער, ווען איז געשען דער טויט, אין וואָס פאַראַ לאַגע האָט זיך דער טויטער קערפער געפונען אין משך פון אַ געוויסער צייט נאָכן טויט א. אַ. וו. לויט דער פאַרב און לויט דעם אַלגעמיינעם אויסזען פון די פלעקן קאָן דער דאָקטאָר אַפילו אין געוויסע פאַלן זאָגן, נישט פאַרמעסנדיק דעם מת, וואָס איז געווען די סיבה פון טויט א. אַ. וו.

פאַרגליווערונג פון טויטן קערפער.

נאָך מער ווי די פלעקן פאַרווונדערט אַבערגלויביקע מענטשן די אַלגעמיינע ענדערונג אין גאַנצן קערפער,

וואָס קומט-פאָר מיטן בר-מינן און ווערט אַרויסגערופן דורך דער
פאַרגליווערונג פון די מוסקלען, ד. ה., פון דעם, וואָס
מיר רופן-אָן אין טאָג-טעגלעכן לעבן פלייש. די מוסקלען ווערן
נאָכן טויט געדיכטער, ווייל אין זייער שטאָף קומט-פאָר אַ פראָצעס,
ענלעך צום זויער-ווערן פון מילך. די מוסקלען ווערן קירצער
און גרעבער, די קערפער-פאָרמען פון געשטאָרבענעם באַקומען
ביסט-נאַטירלעכע און קאַנטיקע קאָנטורן. עס ווערן געענדערט ביז
נישט צו דערקענען אַפילו די גוט-באַקאַנטע געזיכטס-שטריכן, און
דאָס פנים דריקט-אויס נאָכן טויט לייד, זאָרג, פאַרווונדערונג
אָדער געפלעפטקייט. דער אַבערגלויביקער מענטש, וואָס איז פון
די קינדער-יאָרן פול מיט כלערליי איינרעדענישן און זאַבאָבאָנעס,
האָט דאָ אַ ברייטע מעגלעכקייט אויסצוטראַכטן אַלערליי בבא-
מעשיות וועגן איבערלעבונגען פון דעם טויטן אויף יענער וועלט
און ער טייטש-אויס אויף אַן איבער-נאַטירלעכן אופן אַלץ, וואָס
זעט זיך אויפן פנים פון געשטאָרבענעם. אין דער ווירקלעכקייט
איז דאָ אַלץ זייער איינפאַך און אַלץ קומט-פאָר לויט די אומ-
פאַרענדערלערכע געזעצן פון דער נאַטור. דער פאַרגליווערטער צו-
שטאַנד פון די מוסקלען איז אין תוך פון דער זאַך אַן איבערבוי
פון די ווייסלעך אין דעם פלייש און ווערט אַרויסגערופן דורך
נאַטירלעכע סיבות אַקוראַט אַזוי, ווי למשל, דאָס זויער-ווערן פון
מילך אָדער דאָס פאַרהאַרטעווען פון דעם בלוט, וואָס פליסט-
אַרויס פון קערפער. אויב דער ווייכער מוסקל איז געוואָרן גע-
דיכטער, קירצער און גרעבער, איז קלאָר, אַז עס מוז זיך
ענדערן אויך דאָס דרויסנדיקע אויסזען פון קערפער, ווייל די
מוסקלען געפינען זיך אונטער דער הויט, און זייערע אויסגע-
פוקלטע טיילן בילדן עס די אויבערפלאַך פון קערפער. אַזאַ
אָדער אַן אַנדערער אויסדרוק פון פנים ווערט געשאַפן גראָד דורך
באַוועגונגען פון די מוסקלען, וואָס געפינען זיך אונטער דער
הויט פון געזיכט, און ס'איז קלאָר, אַז ביי אַ פאַרגליווערונג פון
דידאָזיקע מוסקלען מוז דאָס פנים באַקומען גאָר אַן אויסטערליש
און אומגעריכט אויסזען.

געוויינלעך ווערן די מוסקלען פאַרגליווערט נישט גלייך

נאָכן טויט, נאָר ערשט אין אַ געוויסער צייט אַרום. דאָס נוצן טאַקע אויס די נאָענטע פון דעם געשטאָרבענעם, כדי אים „צו-צופוצן" און צו געבן אים, כל-זמן ס'איז נאָך נישט שפּעט, אַ ווייניקער העסלעך אויסזען. דעם אַראָפּהענגענדיקן קינבאַק בינדט מען צו מיט אַ טיכל, כל-זמן דער קיי-מוסקל איז נאָך נישט פאַרגליווערט, די הענט לייגט מען אַרויף אויף דער ברוסט, און מען גלייכט-אויס די פיס. אָפּהענגיק דערפון, צי אַרום דעם מת איז קאַלט אָדער וואַרים, ווי אויך וועדליג דעם צושטאַנד פון די מוסקלען פאַרן טויט, קומט די פאַרגליווערונג אָדער פאַר-העלטנישמעסיק גיך, אַן-ערך אַ האַלבע שעה נאָכן טויט, אָדער אין אַ 4—5 שעה אַרום און נאָך שפּעטער.

די פאַרגליווערונג נעמט-אַרום נישט אַלע מוסקלען פאַר-אַמאָל, נאָר פאַרשפּרייט זיך בהדרגה איבערן קערפּער. די ערשטע ווערן פאַרגליווערט די מוסקלען פון קאָפּ און אונטערשטן קינבאַק, דערנאָך די מוסקלען פון קאַרק און פון האַלז, און ערשט שפּעטער גייט-אַריבער די פאַרגליווערונג אויפן רוקן, אויף דער ברוסט א. אַ. וו. אין דער ריכטונג אַראָפּצו. זעלטן טרעפט זיך, אַז די פאַרגליווערונג כאַפּט-אַרום די מוסקלען גלייך נאָכן טויט ממש מאָמענטאַל. דאָס טרעפט זיך עפּטער אין אַ הייסער, ווי אין אַ קאַלטער צייט פון יאָר, באַזונדערס דעמאָלט, ווען דער קערפּער איז פאַרן טויט געווען שטאַרק אויסגעמאַטערט (למשל, נאָך אַ לאַנגן גאַנג צופוס) אָדער שטאַרק אויסגעשעפּט דורך אַ לאַנג-דויערנדיקן נישט-דערעסן. ביי אַזאַ מאָמענטאַלער פאַרגליווערונג ווערט דער קערפּער פאַרגליווערט אין יענער לאַגע, ווי ס'האָט אים געטראָפן דער טויט. אַזעלכע פאַלן האָט מען באַמערקט נישט איין מאָל בשעת דעם וועלט-קריג. מען פלעגט געפינען מתים, וואָס זענען פאַרגליווערט געוואָרן בשעתן עסן מיט אַ לעפל אין די הענט אָדער בשעתן שיסן פון אַ ביקס א. אַ. וו.

די מוסקלען ווערן פאַרהאַרטעוועט אָדער פאַרגליווערט נאָכן טויט נישט אויף שטענדיק. אין אַ געוויסער צייט אַרום, ווען דער צוזאַמענשטעל פון די מוסקלען האָט זיך עטוואָס גע-ענדערט, ווערן זיי ווידער ווייך, ציען זיך אויס און פאַולענגערן

זיך עטוואָס. טיילווייז ווערן זיי אַפילו שיטערער, זיי זענען דעמאָלט קלעביק און ענלעך צו טייג. דאָס רופט זיך גלייך אָפּ אויף דעם אַלגעמיינעם אויסזען פון מת, זיין קערפּער פאַרלירט די קאַנטיקייט און ווערט ווייך. דאָס פּנים ענדערט ווידער זיין אויסדרוק, אויב, לאָמיר זאָגן, בעת דער פאַרגליווערונג האָט עס אויסגעדריקט לייד אָדער פאַרטראַכטקייט, קאָן עס נאָכן ווייך־ווערן פון די מוסקלען אויסדריקן רו, און עס קאָן זיך אַפילו אויף אים באַווייזן עפּעס ענלעכס צו אַ שמייכל. דאָס געפעלט זייער די אַבערגלויביקע מענטשן און זיי טייטשן עס אויס מיט איבערלעבונגען פון דער נשמה אייף „יענער וועלט”.

באַוועגונגען פון מתים.

בשעתן ווייך־ווערן פון די מוסקלען קומען אָפּט פאָר דערשיינונגען, וואָס פון זיי שטעלן זיך די האָר אויפן קאָפּ אַפילו ביי נישט שרעקעדיקע מענטשן. דהיינו — די מתים ליגן נישט רויק, זיי מאַכן פאַרשידענע באַוועגונגען. אַ האַנט, וואָס איז פאַרגליווערט געוואָרן אין אַן איינגעבויגענעם צושטאַנד, קאָן זיך אויסבייגן, און די צונויפגעדרייטע פינגער קאָנען זיך אויסגלייכן. אויב דער מת איז פאַרגליווערט געוואָרן אין אַן איינגעבויגענער לאַגע, קאָן ער זיך אויסציען און אַפילו זיך איבערקערן אויפן בעט אָדער געלעגער.

שטעלט זיך איצט פאָר, וואָס וועט אַ טראַכט־טון אַ מענטש, וועלכער איז אַפילו נישט נוטה צו אַבערגלויבן, אויב ער האָט איבערגעלאָזן דעם געשטאָרבענעם אין איין לאַגע, און שפּעטער זעט ער, אַז דער מת האָט זיך איבערגעדרייט אָדער איבערגערוקט אַ האַנט אָדער אַ פוס! ווי זאָל מען דאָ נישט אַ טראַכט־טון, אַז מען האָט אַוועקגעלייגט אַ לעבעדיקן מענטש צווישן מתים, אָדער, אַז מען האָט געוואָלט באַגראָבן אַ מענטש לעבעדיקערהייט!

אַזעלכע פאַלן זענען אומפאַרשטענדלעך פאַר מענטשן, וואָס זענען נישט באַהאַוונט אין נאַטור־וויסנשאַפט, און אין דער צייט פון עפּידעמיעס (כאָלערע אָדער דזשומע), ווען די שטימונג איז אַזוי אויך אַ גערייצטע, זענען זיי אָפט געווען די סיבה פון פּאָגראָמען און אָנפאַלן אויף דעם מעדיצינישן פּערסאָנאַל. ס'איז גענוג

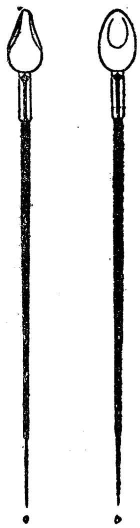
געוועזן, אַז עמיצער זאָל באַמערקן עפּעס אַזוינס אין מתים-שטיבל, כדי ער זאָל, פּולקום איבערצייגט אין זיין גערעכטיקייט, נעמען איינרעדן אַלעמען, אַז די דאָקטוירים פאַרשיטן מיט קאַלך לעבע-דיקע מענטשן, ווילן זיי באַגראָבן לעבעדיקערהייט א. אַ. וו., — און עס פלעגט אַוועקגיין אַ סדרה פּאָגראָמען, מען פלעגט אונטער-צינדן די באַראַקן פאַר די קראַנקע אויף כאָלערע און דער-הרגענען די דאָקטוירים, וואָס האָבן געבראַכט זיך אַליין פאַר אַ קרבן און איינגעשטעלט זייער לעבן ביים קורירן און היילן די קראַנקע.

אין דערווירקלעכקייט זענען אַזעלכע באַוועגונגען פון די מתים פולקום נאַטירלעך און זיי דערקלערן זיך טאַקע דערמיט, וואָס די מוסקלען ווערן ווייך נאָך דעם פאַרגליווערטן צושטאַנד. לאָמיר אָננעמען, אַז די מוסקלען, וואָס האָבן זיך פאַרקירצט בשעת דער פאַרגליווערונג, האָבן צוגעצויגן די האַנט צום קערפּער, און זי איז מחמת דעם געווען איינגעבויגן. ווען די מוסקלען וועלן ווערן ווייך און זיך ווידער פאַרלענגערן, איז זעלבסטפאַרשטענדלעך, אַז זיי וועלן נישט צוציען די האַנט צום קערפּער, און די האַנט וועט אונטערן איינפלוס פון דער אייגענער וואָג זיך אַראָפּלאָזן און וועט זיך פונאַנדערבייגן. אויב עס וועלן גלייכצייטיק ווערן ווייך און זיך פאַרלענגערן נישט איינער, נאָר אַ סך מוסקלען, און אויב דער מת האָט זיך בשעת דער פאַר-גליווערונג שטאַרק אויסגעבויגן, איז קלאָר, אַז ביים אויסגלייכן זיך קאָן ער אַפילו זיך איבערדרייען אויף דער אַנדערער זייט, און דאָס דערשרעקט אַזוי די מענטשן, וואָס ווייסן נישט וועגן די ענדערונגען אין די מוסקלען נאָכן טויט.

דאָס לעבן נאָכן טויט.

ווען עס קומט דער טויט, —
אַלץ-איינס צי מאָמענטאַל, צי נאָך
אַ גסיסה — דאַרף מען דאָס נישט
פאַרשטיין אין דעם זין, אַז דאָס לעבן האָט זיך אינגאַנצן איבערגעריסן אין קערפּער. פאַרקערט, דער קערפּער לעבט ווייטער אויך נאָכן טויט. ס'איז געשטאָרבן דער גאַנצער קערפּער, נאָר די איינצלנע טיילן זיינע לעבן נאָך לאַנג נאָך דעם, ווי עס הערט-אויף צו קלאַפּן דאָס האַרץ און פון דער ברוסט פליט-אַרויס דער לעצטער הויך. אַלע האָבן, פאַרשטייט זיך, געהערט די דערציילונגען, אַז ביי מתים וואַקסן נעגל און האָר. דאָס איז נישט קיין אויסגעטראַכטע מעשה, נאָר אַן אמת, דאָס איז אַ באַאָבאַכטונג, געמאַכט אין טאָג-טעגלעכן לעבן און באַשטעטיקט דורך ספּעציעלע אונטערזוכונגען. אין משך פון אַ לאַנגער צייט נאָכן טויט בלייבט לעבעדיק אויך די הויט; עס איז אַפילו געלונגען אַריבערצופלאַנצן שטיקלעך הויט פון אַ נישט-לאַנג געשטאָרבענעם מענטש צו אַ לעבעדיקן (אויף ווונדן), און די הויט פלעגט גוט צוּוואַקסן. אויף אַ סך שעהן נאָכן טויט בלייבן ביי זייער לעבנס-פעיקייט אויך די באַוועגלעכע קעמערלעך, וועלכע מען קאָן באַמערקן בלויז דורך אַ מיקראָסקאָפּ און וועלכע געפינען זיך אין דעם זרע פון מענטשן און בעלי-חיים, — די אַזויגערופענע ספּערמאַטאָזאָידן אָדער זרע-פעדימלעך. (צייכ. 4). דידאָזיקע ספּערמאַטאָזאָידן דרינגען-אַריין בשעת דער באַהעפטונג צוזאַמען מיטן זרע אין די ווייבלעכע געשלעכטלעכע אָרגאַנען און רופן-אַרויס דאָס פאַרנומען-ווערן. אָט די זרע-פעדימלעך לעבן

אין די געשלעכטלעכע דריזן אין משך פון אַ געוויסער צייט נאָכן טויט, און דערין איז זיך לייכט צו איבערצייגן, אויב מען זאָל ביי אַמת אויפשניידן די געשלעכטלעכע דריז און פונאַנדערקוקן אונטער אַ מיקראָסקאָפ אַ טראָפּן פון איר מילך-ווייסער פליסיקייט. מען האָט געמאַכט אַפילו אַזעלכע פרוון: ביי טויטע בעלי-חיים (ערן) האָט מען אַרויסגעשניטן די געשלעכטלעכע דריזן, אַרויסבאַקומען פון זיי די ספערמאַטאָזאָידן, קולטיווירט זיי אין צוגעפאַסטע זאַלץ-צעלאָזונגען און דערנאָך זיי אַריינגעשפריצט מיט דער הילף פון אַ קליינעם שפריץ אין די געשלעכטלעכע אָרגאַנען פון זיען פון זעלביקן בעל-חי; די זיען פלעגן דערפון פאַרשוואַנגערן. אַזוי-אַרום פלעגן זיען באמת פאַרנומען ווערן און פאַרשוואַנגערן פון ערן, וואָס האָבן שוין אויפגעהערט צו לעבן.



ציכענונג 4.
ספערמאַטאָזאָידן
(זרע-פעדימלעך)
פון מענטש:
a—געזען פון
דער זייט
(לינקס), b—געזען פון פאָרנט
(רעכטס).

מען האָט אונטערזוכט אויך די טויטע קערפערס פון געקעפטע פאַרברעכער. דערביי האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז דאָס לעבן צאַפּלט זיך נאָך פאַרהעלטנישמעסיק לאַנג אין דעם געקעפטן קערפער. די אויספאָרשונגען פון די געלערנטע רעניאַר און לי אין יאָר 1887 האָבן, למשל, באַוויזן, אַז אין משך פון עטלעכע מינוט נאָכן אָפּהאַקן דעם קאָפ אַרבעט נאָך דער רוקן-מאַרך. וואָס שייך דעם האַרץ, האָט מען אין איין אָפּטיילונג זיינער געקאָנט באַמערקן פאַרקירצונגען נאָך אין 25 מינוט אַרום, נישט געאַכט דערויף, וואָס מען האָט אויפגעעפנט דעם ברוסט-קאַסטן, און די דרויסנדיקע לופט האָט געהאַט אַ צוטריט צום האַרץ.

הגם מען באַגראָבט געוויינלעך (ביי קריסטן) ערשט אויפן דריטן אָדער פערטן טאָג נאָכן טויט, געפינט זיך נאָך אין דער טרומנע, וואָס באַוועגט זיך פאַמעלעך און מיושבדיק צום

בית־עלמין, אַ סך לעבעדיקער שטאָף. אין דעם קערפּער פון מת, וועלכן מען לאָזט־אַראָפּ אין דער ערד, צאַנקט נאָך אין אַ סך אָרגאַנען דאָס לעבן, און מיט דער הילף פון וויסנשאַפטלעכער אונטערזוכונג קאָן מען אָט דאָס לעבן באַמערקן און אויפדעקן.

די וויסנשאַפט באַזיצט, למשל, אופנים כדי צו צווינגען די מוסקלען זיך פאַרקירצן אָדער אָנשפּאַנען, אפילו אָן דעם ווילן פון מענטש אָדער בעל־חי, צו ווען זיי געהערן, און מיט די מוסקלען קומט דעמאָלט פאָר גענוי דאָסזעלביקע, ווי בײַ די נאַטיר־לעכע באַוועגונגען פון קערפּער. אויף אַזעלכע אופנים איז אין די קערפּערס פון געשטאָרבענע מענטשן געלונגען אַרויסצורופן פאַרקירצונגען פון געוויסע מוסקלען, וועלכע האָבן נאָך נישט באַוויזן צו שטאַרבן, און די מתים פלעגן אָנהייבן צו באַוועגן די הענט אָדער די פיס. אַזוי ווי די מוסקלען, וואָס דריקן־צונויף און ציען־פונאַנדער דעם גאָרגל, שטאַרבן נישט גלייך נאָכן טויט, קאָן מען קינסטלעך באַנייען זייער טעטיקייט, און אויב מען זאָל גלייכצייטיק פון דער ברוסט בײַם מת אַרויספּרעסן די לופט, וועט זיך הערן אַ קלאַנג, ענלעך צו אַ געשריי אָדער קרעכץ.

אַזוי־אַרום קאָן מען מיט פאַרשידענע מיטלען דערווייזן, אַז דער מענטש אָדער בעל־חי שטאַרבט נישט גלייך, נאָר פאַר־שידענע טיילן פון זיין קערפּער לעבן נאָך אין משך פון אַ געוויסער צייט נאָכן טויט. סוף־כל־סוף שטאַרבן אויך די דאָזיקע טיילן, ווייל איבערן קערפּער ווערט שוין נישט פונאַנדערגעטראָגן דאָס בלוט, און די געוועבן פון קערפּער באַקומען מער נישט קיין לאָדונגען פון ענערגיע (קראַפט), קיין ברענשטאָפן און מאַטעריאַל אויף צו פאַרריכטן די קאַליע־געוואָרענע טיילן. חוץ דעם בילדן זיך אויס גיפטן אין די טיילן פון קערפּער, וואָס האָבן שוין באַוויזן צו שטאַרבן, און זיי פאַרסמען די נאָך לעבעדיקע אָרגאַנען און רופן־אַרויס זייער טויט. אַזוי ווערן בהדרגה אויסגעלאָשן אויך יענע פונקען פון לעבן, וואָס האָבן אין משך פון אַ געוויסער צייט נאָכן טויט געצאַנקט אין פאַרשידענע ווינקעלעך פון קערפּער, און סוף־כל־סוף פאַרבלייבט נישט אין קערפּער פון מת קיין שום לעבעדיקער שטאָף.

איבערפלאַנצונג פון אַן אָרגאַן ווי אַ מיטל צו פאַרלענגערן זיין לעבן.

אויב באַזונדערע טיילן פון קערפּער זענען אימ־שטאַנד צו לעבן אַ געוויסע צייט, ווען דער קערפּער איז שוין טויט, ווילט זיך פרעגן: וואָס וועט זיין, אויב מיר וועלן אַזאַ לעבעדיקן טייל אַרויסשניידן און אַריבערפלאַנצן אין אַן אַנדערן קערפּער, וואָס איז נאָך פול מיט לעבן? צי וועט דער טייל דאָרטן לעבן אָדער נישט? עקספּערי־מענטן האָבן באַוויזן, אַז ער וועט לעבן, און אַזוי־אַרום איז געלונגען פעסטצושטעלן, אַז אָפּגעזונדערטע טיילן פון קערפּער קאָן מען אויף דעם אופן אַרויסרייסן פון די נעגל פון טויט און צווינגען צו לעבן אין אַ נייעם אָרגאַניזם.

פריער האָבן מיר אָנגעוויזן, אַז אין געוויסע באַדינגונגען קאָן מען, אויב מען זאָל זיין זייער פּאָרזיכטיק, איבערפלאַנצן שטיקלעך הויט פון אַ טויטן קערפּער אויף אַ לעבעדיקן, און אין אַ סך פאַלן וואַקסן זיי צו אין דער נייער סביבה. פון אַלע קערפּער־טיילן איז, ווייזט־אויס, לייכטער פאַר אַלץ אַריבערצו־פלאַנצן די הויט און זי וואַקסט־צו בעסער פאַר אַלץ. די פעיקייט צוצוּוואַקסן פאַרלירט נישט די הויט אין משך פון עטלעכע טעג, ווען מען האַלט אַזעלכע אויסגעשניטענע שטיקלעך אין אַ סטערי־ליזירטער פיזיאָלאָגישער צעלאָזונג פון קאָכזאַלץ *), אָדער אַפילו אין אַן אויסגעטריקנטן צושטאַנד, נאָר אין אַ גוט פאַרמאַכטן און סטעריליזירטן געפעס.

ביי אַזעלכע איבערפלאַנצונגען האָט מען, אגב, באַמערקט אַ סך אינטערעסאַנטע דערשיינונגען. אַזוי, למשל, האָט מען איבער־געפלאַנצט די הויט פון אַ נעגער צו אַן אייראָפּייער און פאַרקערט — די ווייסע הויט פון אַן אייראָפּייער אויף אַן אָפענע וווּנד פון אַ נעגער. איןביידע פאַלן איז די הויט צוגעוואָקסן, און איינגיכן

*) אַ צעלאָזונג פון קאָכזאַלץ ווערט אָנגערופן פיזיאָלאָגישע, אויב דאָס קאָכזאַלץ בילדעט 0,9 פּראָצענט פון דער צעלאָזונג. אַ סטעריליזירטע צעלאָזונג איז אַ צעלאָזונג, ווו מען האָט מיט אַנטשפּרעכנדע מיטלען געטויט אַלע עמבריאָנען פון פוילן און אַלע בכלל קלענסטע לעבעדיקע באַשעפענישן, וואָס זענען זיך נישט מיטן בלויזן אויג (מיקראָ־אָרגאַניזמען).

האָט זי אָנגענומען די פאַרב פון איר נייעם באַלעבאָס, ד. ה., ביי אַ נעגער איז דאָס שטיקל ווייסע הויט געוואָרן שוואַרץ, און ביי אַן אייראָפּייער איז דאָס שוואַרצע שטיקל בהדרגה געוואָרן בלייכער און זיך אויסגעגליכן מיט דער איבעריקער הויט. ס׳איז אויך אינטערעסאַנט, אַז ביים איבערפלאַנצן הויט ביי איין-און דעמזעלביקן מענטש פון איין קערפּער-טייל אויף אַן אַנדערן, פאַרבאַהאַלט דאָס איבערגעפלאַנצטע שטיקל הויט אייניקע אייגנ-שאַפטן, וועלכע עס האָט פאַרמאָגט אויפן אַלטן אָרט. אַזוי, למשל, טרעפט זיך ביי אומגליקס-פאַלן, אַז מיידלעך באַקומען וווּנדן אויפן שטערן אָדער אויף די הענט און נאָכן פאַרהיילן וואָלטן ביי זיי געדאַרפט פאַרבלייבן מיאוסע צייכנס אויפן גאַנצן לעבן. כדי דאָס אויסצומיידן פלאַנצט מען איבער אויף די וווּנדן שטיקלעך הויט, וועלכע מען שניידט ביי זיי אַרויס פון בויך אָדער פון די בריסט. גראָד אין די ערטער קלייבט זיך אָן ביי פרויען אין אַ רייפערן עלטער אַ סך פעטס. ס׳איז מערקווירדיק, אַז אין אַ סך יאָרן אַרום, ווען עס זענען שוין פאַרשוווּנדן אַלע סימנים פון דער איבערפלאַנצונג און די אָפּערירטע מיידלעך האָבן דערגרייכט אַ רייפן עלטער, פלעגן די איבערגעפלאַנצטע שטיקלעך הויט אויך אין די נייע ערטער, אויפן שטערן און אויף די הענט, ווערן פעט און זיך פאַרוואַנדלען אין בולטע אויספּוקלונגען.

נאָר מען קאָן איבערפלאַנצן פון איין קערפּער-טייל אויף אַ צווייטן נישט בלויז די הויט; אַ ריי אַנדערע אָרגאַנען לאָזן זיך לייכט איבערפלאַנצן און וואַקסן גלענצנד צו. ביי היינט-צו-טאָג פלאַנצט מען איבער מיט דערפאָלג שטיקלעך ביין, מוסקלען, שפּאַן-אָדערן, שטיקער פון די בלוט-געפעסן און אַפילו פאַר-שידענע דריזן. מען האָט געפּרוּווט, למשל, אַרויסשניידן ביי בעלי-חיים יענע דריזן, וואָס אַרבעטן-אויס מילך, און זיי איבער-פלאַנצן אין אַן אַנדער אָרט, למשל, אויפן אויער; זיי זענען דאָרט גלענצנד צוגעוואָקסן. ס׳איז אינטערעסאַנט, אַז ווען דער בעל-חי האָט פאַרשוואַנגערט, האָבן די דריזן אויך אויפן נייעם אָרט גענומען אָנקוועלן און אין דער צייט פון דער געבורט האָבן

זיי אַפילו אויסגעטיילט מילך. דער דאָזיקער עקספּערימענט און אַנדערע ענלעכע פּרוּוון האָבן, אַגב, דערוויזן דעם אינטערעסאַנטן פאַקט, אַז די מילך-דריזן ווערן אויפגערייצט צו זייער טעטיקייט דורך באַזונדערע מילך-טרייבנדיקע שטאָפן, וואָס ווערן אויסגעאַרבעט אין די געשלעכטלעכע אָרגאַנען, דרינגען פון דאָרטן אַריין אין דעם בלוט און ווערן פונאַנדערגעטראָגן איבערן גאַנצן קערפּער.

שטיקלעך און אַפילו גאַנצע דריזן פלאַנצט מען איצט איבער מיט דערפאָלג אויך צו צוועקן פון קוראַציע. אַזוי, למשל, איז ביים מענטש אין האַלז פאַראַן זייער אַ וויכטיקע דריז, וואָס ווערט אָנגערופן שילד-דריז. זי אַרבעט-אויס באַזונדערע אויפרייצער פון קערפּער, די אַזוי-גערופענע האָרמאָנען, וואָס דרינגען פון איר אַריין אין דעם בלוט, ווערן פאַנאַנדערגעטראָגן איבערן גאַנצן קערפּער און ווירקן פאַרגיכערנדיק אויפן וווּקס און בכלל אויפן גאַנצן קרייזלויף פון די שטאָפן אין קערפּער.

די דריז איז אַזוי וויכטיק פאַרן קערפּער, אַז אין די פאַלן, ווען זי איז קראַנק, אַנטשטייט זייער אַ געפערלעכע און אַפילו אַ שטערבלעכע קראַנקהייט. אין אַזעלכע פאַלן קאָן מען די דריז נישט דערוווייטערן מיט דער הילף פון אַן אָפּעראַציע, ווייל אָן דער שילד-דריז קאָן אַ מענטש נישט לעבן. עס טרעפט זיך אויך, אַז זינט דער געבורט אַרבעט די שילד-דריז ביי אַ מענטש צו-שוואַך. אַזוי ווי ביי אַזעלכע יחידים דרינגען-אַריין אין בלוט צו-ווייניק „אויפרייצער", וואַקסן זיי אויס ווי קאַרליקעס, און אין דער גייסטיקער באַציִונג זענען זיי צומייסט פולקומע אידיאָטן, וואָס קאָנען אָפט אַפילו נישט רעדן און זענען נישט אַרבעטס-פעיק. אַזאַ צושטאַנד ווערט אָנגערופן קרעטיניזם, און די קאַרליקעס רופט מען אָן קרעטינען. פאַר די לעצטע יאָרן האָט מען געמאַכט עטלעכע געלונגענע פּרוּוון איבערצופלאַנצן צו אַזעלכע קרעטינען שילד-דריזן פון מאַלפּעס. דער ערשטער האָט אַזאַ פּרוּוו געמאַכט דער רוסישער געלערנטער וואָראָנאָוו אין איינעם פון די פאַריזער וויסנשאַפטלעכע אינסטיטוטן. אין דעצעמבער 1913 האָט ער צו אַ 14-יעריקן קרעטין איבערגעפלאַנצט

אַ שטיק שילד-דריז פון אַ מאַלפּע (פון אַ פּאַוויאַן). נאָך אַזאַ אָפּעראַציע האָט זיך דאָס ייִנגל פאַרהעלטנישמעסיק גיך פון אַ קאַרליק און פולקומען אידיאָט פאַרוואַנדלט אין אַ נאָרמאַלן און געזונטן בחור, וואָס האָט געקאָנט אָנהייבן זיך צו לערנען, און אין יאָר 1917 האָט מען אים אַפילו צוגענומען אין מיליטער. אין אַן אַנדערן פאַל האָט מען צו אַ ייִנגל, אַ קרעטין, אויך מיט דערפאָלג איבערגעפלאַנצט אַ שילד-דריז פון אַ שימפּאַנזע (אַ מענטשענלעכע מאַלפּע). ס'איז נאָך, זעלבסטפאַרשטענדלעך, נישט אויפגעקלערט, צי וועט אַזאַ „פרעמדע” דריז סוף-כל-סוף נישט פונאַנדערגעזויגן ווערן אין איר נייעם אָרט, נאָר יעדנפאַלס בלייבט אַ פאַקט, אַז דערווייל האָט זיך דאָס געזונט פון די אָפּערירטע נישט געענדערט צום ערגערן.

מיט אַ גרויסן דערפאָלג און שוין זייער לאַנג פלאַנצט מען איבער אויך געשלעכטלעכע דריזן *) סיי ביי מענטשן, סיי ביי בעלי-חיים. נאָך אין יאָר 1911 האָט דער באַרימטער ווינער געלערנטער שטיינאַך צום ערשטן מאָל איבערגעפלאַנצט אונטער דער הויט פון ערן ים-חזירימלעך און שטשורעס די אייערשטאָקן פון זייערע שוועסטער. ער האָט גענומען יונגע ערן: ים-חזירימלעך אין עלטער פון 2 וואָכן, און שטשורעס אין עלטער פון 3—4 וואָכן, און ביי זיי אַפריער אַרויסגעשניטן די זוימען-דריזן. דערנאָך האָט ער געטויט יונגע זיען (בעסער פאַר אַלץ „שוועסטער” פון די אָפּערירטע ערן, וואָס זענען גלייכצייטיק

*) אַזוי ווערן אָנגערופן ביים מאַנסביל און ביי ערן בכלל יענע דריזן, ווו עס ווערן אויסגעאַרבעט די ספּערמאַטאָזאָידן פון דעם זרע, און ביי דער פרוי און ביי זיען בכלל יענע אָרגאַנען, וואָס שיידן-אויס אין באַשטימטע צייטאַפּשטאַנדן אייער (איי-קעמערלעך), וועלכע מען קאָן זען בלויז אונטערן מיקראָסקאָפּ. די באַפרוכפּערונג באַשטייט דערין, וואָס די ספּערמאַטאָזאָידן קומען-אַריין צוזאַמען מיטן זרע אין די געשלעכטלעכע אָרגאַנען פון דער זי, מיט דער הילף פון זעלבשטענדיקע באַוועגונגען דערגייען זיי ביז איינעם פון די איי-קעמערלעך און גיסן זיך מיט אים צונויף; דעמאָלט ווערט דאָס איי-קעמערל פאַרוואַנדלט אין אַ פרוכט אָדער עמבריאָן.

געקומען אויף דער וועלט), אַרויסגעשניטן בײַ זיי די אייער-שטאָקן און זיי איבערגעפלאַנצט אונטער דער הויט פון די ערן. כמעט אין אַ העלפט פאַלן האָט זיך דאָס גלענצנד איינגעגעבן. די איבערגעפלאַנצטע אייערשטאָקן פלעגן אין קערפער פון ער זיך אַנטוויקלען און וואַקסן, און גלייכצייטיק פלעגן די געוועזענע ערן זיך פאַרוואַנדלען אין זיען. בײַ זיי האָט זיך אָפּגעשטעלט די אַנטוויקלונג פון אַלע סימנים, וואָס זענען כאַראַקטעריסטיש פאַר ערן, און דערפאַר האָבן זיך גענומען אַנטוויקלען און עס זענען אַלץ בולטער און בולטער געקומען צום אויסדרוק ריין ווייבלעכע שטריכן. אַזוי האָבן די ציצן, די קרייזלעך אַרום די ציצן, די מילך-דריזן און די גאַנצע פעל באַקומען פונקט אַזאַ אויסזען און פונקט דיזעלביקע אויסמעסטונגען ווי בײַ געוויינלעכע זיען. אויך לויטן וווקס, לויט דער גרעב פון די פעטס-שיכטן אונטער דער הויט און לויט די מוסקלען זענען די אָפּערירטע ערן געוואָרן פולקום ענלעך צו זיען. ס'איז מערקווירדיק, אַז אויך אין געשלעכטלעכער הינזיכט זענען די אָפּערירטע בעלי-חיים געוואָרן אמתע זיען. זיי האָבן נישט אַרויסגעוויזן קיין שום אינטערעס צו זיען, און דערפאַר האָבן ערן זיך כסדר געיאָגט נאָך זיי. די קינסטלעכע זיען שטשורעס פלעגן דערבײַ אויפהויבן אויף אַ כאַראַקטעריסטישן אופן ווערטיקאַל דעם עק (ערן טוען דאָס קיינמאָל נישט), און זיך אַפילו פאַרטיידיקן פון די פאַרפאָלגונגען מיט די הינטערשטע פיס (ערן דרייען זיך אויס בײַ אַ פאַרפאָל-גונג און שלאָגן זיך מיט די פאָדערשטע פיס). פון אָנהייב איז שטיינאַכן געלונגען צו פאַרוואַנדלען בלויז ערן אין זיען, און נישט פאַרקערט, נאָר דערנאָך איז אים נאָך אַ ריי דורכפאַלן געלונגען איבערצופלאַנצן זוימען-דריזן צו זיען, בײַ וועלכע מען האָט אַרויסגעשניטן די אייערשטאָקן, און אַזוי-אַרום צו פאַרוואַנ-דלען זיי אין אמתע ערן, בלויז אָן די דרויסנדיקע געשלעכטלעכע אָרגאַנען.

נאָך מערקווירדיקער זענען די רעזולטאַטן פון אַזעלכע איבערפלאַנצונגען בײַ פויגלען (למשל בײַ הינער), ווייל בײַ זיי זענען די אונטערשידן צווישן די געשלעכטער אַ סך בולטער

ווי בײַ די זויגער. דער מאָסקווער פּראָפעסאָר **זאַוואַדאָווסקי** האָט בײַ הענער באַזײַטיקט די זוימען-דריזן און צו זיי איבערגעפלאַנצט אייערשטאָקן פון הינער, און פאַרקערט, אַרויסגעשניטן בײַ הינער די אייערשטאָקן און צו זיי איבערגעפלאַנצט די געשלעכטלעכע דריזן פון הענער. נאָך אַזאַ אָפּעראַציע פלעגן די הענער פאַרלירן זייערע בונטע פעדערן, זייער קאַם פלעגט ווערן איינגעשרומפּן, און לויט זייער אויסערלעכן אויסזען און לויט אַלע זייערע העויות פלעגן זיי זיך פאַרוואַנדלען אין אמתע הינער. אין זייער קערפּער פלעגן זיך אַפילו אויסבילדן אייער, נאָר זיי האָבן זיך נישט געלייגט, ווײַל בײַ זיי איז נישט געווען קיין אָרגאַן, דורך וועלכן די אייער גייען-אַרויס פון קערפּער. פון דער אַנדערער זייט פלעגן געוועזענע הינער, נאָכן איבערפלאַנצן צו זיי זוימען-דריזן, זיך פאַרוואַנדלען אין חוצפּהדיקע הענער מיט אַ פּרעכטיקן קאַם און בונטע פעדערן. ס'איז זעלבסטפאַרשטענדלעך, אַז אויך לויט אַלע זייערע העויות און לויט זייער אויפפירונג אונטערשיידן זיך נישט אַזעלכע קינסטלעכע הענער און הינער פון די אמתע. די קינסטלעכע הענער קרייען, שלאָגן זיך, רופן-צונויף צום עסן, „באַדעקן" די הינער און פאַרפאָלגן זיי, און די פריערדיקע הענער קוואָקטשען און דערלויבן אַרומצוגיין אַרום זיך די אמתע הענער.

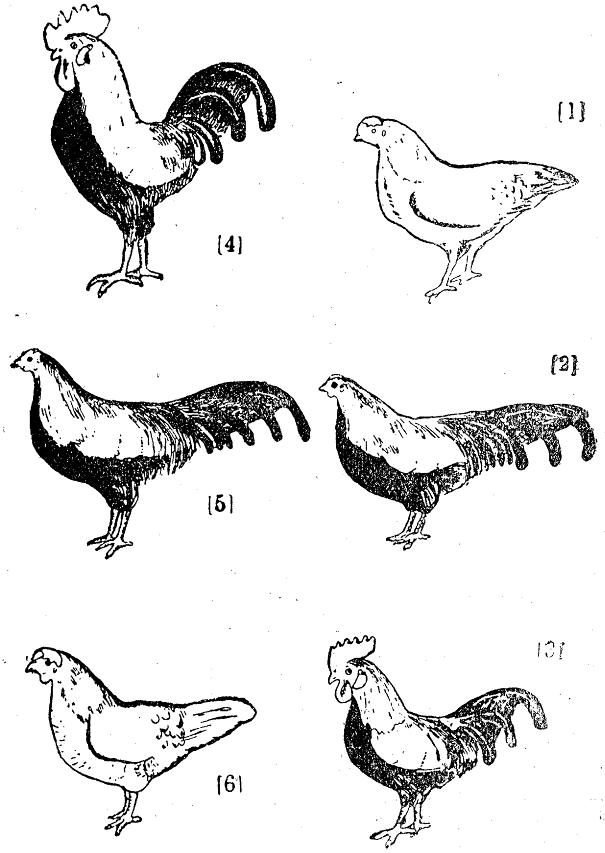
לעצטנס איז **שטיינאַך**, **זאַנדן** און אַנדערע געלערנטע געלונגען דורך אַזעלכע איבערפלאַנצונגען קינסטלעך צו באַשאַפן אויך הערמאַפראָדיטן (אַנדרוגינוסן), ד. ה., צוויי-געשלעכטלעכע באַשעפענישן. בײַ אַ שטשור פלעגט מען אַרויסשנײַדן זײַנע אייגענע געשלעכטלעכע דריזן און דערנאָך צו אים איבערפלאַנצן אין איין זייט אַ מענלעכע, און אין דער אַנדערער זייט — אַ ווײַבלעכע געשלעכטלעכע דריז. אין די פאַלן, ווען די איבערגעפלאַנצטע דריזן פלעגן צווואַקסן, פלעגט זיך געוויינלעך אָנהייבן אַ קאַמף צווישן די דריזן פון ביידע מינים, און סוף-כל-סוף פלעגט די אָדער יענע דריז מנצח זײַן, און די דריז פון קעגנזעצלעכן מין פלעגט ווערן פונאַנדערגעזויגן. בהסכם דערמיט פלעגן די אָפּערירטע שטשורעס אָדער זיך אויפפירן פריער ווי ערן און

דערנאָך ווי זיען, אָדער פאַרקערט, פריער ווי זיען און דערנאָך זוי ערן. אַזאַ אָפּעראַציע קאָן מען דורכפירן אויך אויף אַן אַנדערן וועג. ביי אַן ער שניידט מען אויף די זוימען-דריז און אין דער עפענונג שטעלט מען אַריין אַ שטיק פון אַן אייערשטאָק. אין אייניקע פאַלן וואַקסט-צו דאָס איבערגעפלאַנצטע שטיק זייער גוט צו דער זוימען-דריז און ווערט נישט פונאַנדערגעזויגן, און דעמאָלט באַקומען זיך בעלי-חיים, וואָס זענען גלייכצייטיק ערן און זיען. ווען מען פלעגט צו זיי אין שטייג אַריינזעצן זיען, פלעגן זיי פאַרפאָלגן די זיען און זיך מיט זיי באַהעפטן; ווען זי געפינען זיך אין אַ געזעלשאַפט פון ערן, דערלויבן זיי די ערן אַרומגיין אַרום זיך און מאַכן אומזיסטע פרוון זיך מיט זיי צו באַהעפטן.

נישט איין מאָל האָט מען איבערגעפלאַנצט געשלעכטלעכע דריזן אויך ביי מענטשן. אַזוי ווי די זוימען-דריזן ביי מאַנסבילן און די אייערשטאָקן ביי פרויען שיידן-אויס אין דעם בלוט באַזונדערע זאַפטן, וועלכע ווירקן אויפרייצנדיק אויפן גאַנצן קערפּער, רופט-אַרויס אַ פולשטענדיקע באַזייטיקונג פון די געשלעכטלעכע דריזן אַ גיכע פאַרוועלקונג פון גאַנצן קערפּער *). עס טרעפט זיך אָפט, אַז צוליב אַ צופעליקער שטאַרקער פאַרוווּנדונג אָדער אַ קראַנקהייט פון די געשלעכטלעכע דריזן איז מען געצוווּנגען זיי אינגאַנצן צו באַזייטיקן מיט דער הילף פון אַן אָפּעראַציע. כדי אַזעלכע מענטשן זאָלן זיך נישט פאַרוואַנדלען אין „סקאָפּצעס", פלאַנצט מען צו זיי איבער גלייכצייטיק שטיקלעך פון די געשלעכטלעכע דריזן פון אַן אַנדערן מענטש, וועלכע מען באַקומט ביי פאַרשידענע אָפּעראַציעס, זעלבסטפאַרשטענדלעך מיטן הסכם פון קראַנקן **).

*) ס'איז למשל באַקאַנט, אַז די רוסישע „סאָקפּצעס", ד. ה., מענטשן, וואָס פאַרקריפּלען אונטערן איינפלוס פון רעליגיעזע איינרעדענישן זייערע געשלעכטלעכע דריזן, טיילן זיך גלייך אויס פון נאָרמאַלע מענטשן מיט זייער קרענקלעכן אויסזען, פעטסקייט און אָפּגעלאָזנקייט. זיי קרענקען אָפּט און ווערן פרי אַלט. אין גייסטיקער באַציונג זענען זיי עגאָיסטיש, טרוקן, פויל און טעמפּ.

**) ביי אַזעלכע איבערפלאַנצונגען זענען פאָרגעקומען פאַרשידענע ריינדע און קאָמישע פאַלן. אַזוי, למשל, האָט אין דייטשלאַנד אַ פּאַטער דערלויבט



צייכ. 5. איבערפלאַנצונג פון געשלעכטלעכע דריזן ביי הענער און הינער.

1 — נאָרמאַלע הון, 2 — הון מיט אויסגעשניטענע אייערשטאָקן, 3 — דיזעלביקע הון מיט איבערגעפלאַנצטע זוימען-דריזן פון א האָן.

4 — נאָרמאַלער האָן, 5 — האָן מיט ארויסגעשניטענע זוימען-דריזן,

6 — דערזעלביקער האָן מיט איבערגעפלאַנצטע אייערשטאָקן פון א הון.

אַזעלכע שטיקלעך וואַקסן־צו, און אַ דאַנק די זאַפטן, וועלכע זיי שיידן־אויס אין דעם בלוט, בלייבט דער קערפּער געזונט. די לעצטע יאָרן האָט מען אַזעלכע איבערפלאַנצונגען אָפט געמאַכט צו אַלטע מענטשן, כדי זיי צו „פאַריונגערן“. מען פלעגט איבערפלאַנצן אָדער מענטשלעכע געשלעכטלעכע דריזן, וועלכע מען האָט באַקומען ביי אָפּעראַציעס אָדער אויסגעשניטן ביי אַ מת באַלד נאָכן טויט, אָדער געשלעכטלעכע דריזן פון אַ מאַלפּע און אַפילו פון אַ באָק. אָפט האָט מען נאָך דידאָזיקע אָפּעראַציעס געקאָנט זען, ווי די זאַפטן, וואָס דרינגען־אַריין פון די איבערגעפלאַנצטע דריזן אין דעם בלוט פון זקן, „מונטערן־אויף“ און „טרייבן־פאָרויס“ אין משך פון אַ געוויסער צייט דעם עלטערלעכן אָרגאַניזם. די איבערגעפלאַנצטע דריז לעבט בכן אַ געוויסע צייט אין קערפּער פון אַלטן מענטש און רופט אין אים אַרויס אַ מין „איבערקערעניש“, וואָס ווערט נישט ריכטיק אָנגערופן „פאַריונגערונג“. אין דער ווירקלעכקייט ווערט דאָ נישט אַרויסגערופן קיין צווייטע יוגנט, און ס׳קומט־צושטאַנד בלויז אַ געוויסע „אָפּפרישונג“ פון אָרגאַניזם. פונדעסטוועגן ווערט אַזאַ איבערפלאַנצונג פון געשלעכטלעכע דריזן איצט אויסגעפירט גענוג אָפט. בשעת דעם וועלט־קריג און אין די יאָרן נאָכן קריג האָבן זיך די פאַרשידענע אופנים איבערצופלאַנצן אָרגאַנען אַזוי פאַרפולקומט, אַז די וויסנשאַפט טוט איצט אויף ממש נסים. ביים היילן פאַרשידענע פאַרקריפלונגען פון דער מלחמה־צייט האָבן די דאָקטוירים (כירורגן) איבערגעפלאַנצט פינגער פון די פיס אויפן אָרט פון די אַראָפּגעריסענע אָדער אָפּגעשניטענע פינגער אויף די הענט, אָדער באַנוצט די הענט אַלס מאַטעריאַל פאַר נייע נעזער און די אויערן —

איבערצופלאַנצן צו זיין זון איינע פון זיינע זוימען־דריזן. פון דער אַנדערער זייט זענען באַשריבן פאַלן, ווען פרויען, וואָס האָבן פאַרלוירן די אייגענע אייערשטאָקן, פלעגן פאַרשוואַנגערן, נאָך דעם ווי מען האָט צו זיי איבערגעפלאַנצט שטיקער אייערשטאָק פון אַנדערע פרויען. ס׳איז אַנטשטאַנען די אינטערעסאַנטע פראַגע, צי קאָן אַזאַ אָפּערירטע פרוי זיך האַלטן פאַר דער מוטער פון איר קינד, אָדער די מוטער איז יענע פרוי, ביי וועלכער מען האָט גענומען דעם אייערשטאָק.

פאַר נייע וויעס, אָדער איבערגעפלאַנצט אין די אָפּשטאַנדן צווישן די ביינער שטיקער פעטס, כּדי די ביינער זאָלן נישט קאָנען צונויפוואַקסן און עס זאָל זיך אויסבילדן אַ נייער געלענק א. אַ. וו.

ביי בעלי-חיים פלאַנצט מען איצט איבער אַפילו אַזעלכע אָרגאַנען ווי אויגן. מען פלאַנצט, למשל, איבער די אויגן פון אַ גרויען שטשור צו אַ ווייסן, אָדער די אויגן פון איין מין זשאַבע צו אַ צווייטן מין און פון אַ זשאַבע צו אַ פיש (עקספּערימענטן פון דעם געלערנטן ק אָ פּ אַ נ י). די אויגן וואַקסן גלענצנד צו, און עס ווערט אַפילו כּלומרשט באַנייט די פעיקייט צו זען (דאָס קאָן מען נאָך נישט האַלטן פאַר גענוי פעסטגעשטעלט). ביי אינזעקטן (למשל, ביי אייניקע זשוקעס, ביי די פּופּן פון אייניקע פלאַטערלעך א. אַ. וו. איז געלונגען מיט דערפאָלג איבערצופלאַנצן אַפילו קעפּ (עקספּערימענטן פון פּ י נ ק ל ע ר). ביי אַן אינזעקט שניידט מען אָפּ דעם קאָפּ פון דער ברוסט, און אויף זיין אָרט שטעלט מען צו זייער גענוי אַ קאָפּ, וועלכן מען האָט פּונקט אַזוי אָפּגעשניטן ביי אַן אַנדערן אינזעקט פון דעמזעלביקן מין. שוין אין אַ וואָך אַרום וואַקסט-צו דער קאָפּ צו דער ברוסט, און אין 1—2 חדשים אַרום איז דער פּראָצעס פון צוּוואַקסן אינגאַנצן פאַרענדיקט. די אָפּערירטע אינזעקטן באַוועגן זיך נאָרמאַל, עסן און שיידן-אויס מיסט. ביי אַ געוויסן מין זשוקעס האָט מען גע-פּרוּווט טוישן די קעפּ פון פאַרשידענע געשלעכטער. צו אַן ער פלעגט מען איבערפלאַנצן דעם קאָפּ פון אַ זי, און צו אַ זי — דעם קאָפּ פון אַן ער. נאָך דער אָפּעראַציע פלעגן זיען מיט קעפּ פון ערן פּרוּוון זיך באַהעפטן מיט זיען און אַרויסווייזן דערביי אַלע העויות פון אמתע ערן. נאָרמאַלע ערן האָבן זיך צו זיי באַ-צויגן ווי צו זיען. ערן מיט קעפּ פון זיען האָבן זיך אויפגעפירט אינגאַנצן גלייכגילטיק בנוגע צוביידע געשלעכטער און קיינמאָל נישט אַרויסגעוויזן קיין נטיה זיך צו באַהעפטן. נאָרמאַלע ערן האָבן זיך צו זיי אויך באַצויגן אינגאַנצן גלייכגילטיק.

די פּרוּוון מיט איבערפלאַנצונגען פון קערפּער-טיילן עפענען פאַר דער וויסנשאַפט אויסערגעוויינלעך ברייטע פּערספּעקטיוון.

פֿאַר אונז זענען זיי דאָ וויכטיק ווי אַ באַווייז, אַז אָרגאַנען, וועלכע מען שניידט־אַרויס פֿון קערפּער, אַלץ־איינס צי פֿון אַ לעבעדיקן, צי פֿון אַ נישט־לאַנג געשטאָרבענעם, קאָנען נאָך לעבן אין משך פֿון אַ לאַנגער צייט, אויב מען זאָל זיי איבערפֿלאַנצן אין אַן אַנדערן אָרגאַניזם. דער קערפּער שטאַרבט בכן נישט פֿאַראַמאָל, נאָר, אַזוי־צו־זאָגן, טיילן־ווייז, און אין אַ קערפּער, וואָס איז פֿון אויבן־אויף שוין טויט, געפֿינען זיך לעבעדיקע אָרגאַנען, וועלכע קאָנען נאָך לעבן ווייטער. ווען עס קומט דער טויט, קאָן דער אָרגאַניזם מער נישט עקזיסטירן ווי אַ גאַנצער קאָמפּליצירטער מעכאַניזם, נאָר איינצלנע הויבער, מוטרעס, צאָן־רעדער א. אַ. וו. פֿון דער מאַשין באַזיצן נאָך דאָס, וואָס מיר רופֿן־אָן לעבן. אָט דאָס לעבן געפֿינט נישט פֿאַר זיך קיין צוגעפּאַסטע באַדינגונגען אין יענעם קערפּער, וועלכן מיר האַלטן פֿאַר טויט, און כּדי עס זאָל ווייטער עקזיסטירן, מוז מען עס אַריבערטראָגן אין אַ ניי־אָרט.

IV

טויט איז נישט קיין גענויער באַגריף.

אַז טויט איז נישט קיין פולקום געגויער באַגריף, און אַז דער געשטאָרבענער געפינט זיך ווייט נישט דער גאַנצער אין דער מאַכט פון טויט, איז ביי היינט-צו-טאָג אַ פעסטגעשטעלטער פאַקט. מיט אַ וויסנשאַפטלעכער פינקטלעכקייט איז גאָר נישט אַזוי לייכט דורכצופירן אַ גרענעץ און צו זאָגן: אָט דאָ ענדיקט זיך דאָס לעבן און עס הייבט זיך אָן דער טויט. אין טאָג-טעגלעכן לעבן האַלט מען געוויינלעך, אַז דער טויט איז געקומען, ווען עס ווערט שוין נישט פאַרהויכט אַ שפיגל, וועלכן מען לייגט-צו צום מויל, ד. ה., ווען דער גוסס האָט ענדגילטיק אויפגעהערט צו אָטעמען. דאָקטוירים שטעלן-פעסט, אַז דער טויט איז געקומען, נאָך דעם ווי זיי איבערצייגן זיך, אַז דאָס האַרץ האָט אויפגעהערט צו קלאַפן און מען קאָן מיט קיין שום מיטלען נישט באַנייען זיין טעטיקייט אין קערפער גופא. מיר האָבן אָבער געזען, אַז דאָס איז לחלוטין נישט דער טויט פון גאַנצן קערפער, און אייגנטלעך וואָלט מען בלויז דעמאָלט געקאָנט זאָגן, אַז דער טויט האָט באַהערשט דעם קערפער, ווען עס זענען געשטאָרבן אַלע אָן אויסנאַם טיילן זיינע. פעסטשטעלן גענוי, ווען רייסט זיך איבער ענדגילטיק און פולשטענדיק דאָס לעבן אין קערפער, איז כמעט ווי אוממעגלעך, ווייל אין געוויסע פאַלן קומט דאָס פאַר פריער און אין אַנדערע — שפעטער. דאָ שפילט אַ גרויסע ראָלע די צייט פון יאָר, ווען עס איז פאָרגעקומען דער טויט, דאָס וועטער אין דעם טאָג, דער צושטאַנד פון קערפער פאַרן טויט און אַ סך פאַרשידענע אַנדערע באַדינגונגען, וועלכע לאָזן זיך

אַפּילו נישט אַלעמאָל נעמען אין אַכט. יעדנפאַלס קאָן מען זאָגן אויף זיכער, אַז אַ סך טיילן פון קערפּער לעבן נאָך היפּש לאַנג נאָכן טויט און שטאַרבן בלויז מחמת דעם, וואָס אין דעם טויטן קערפּער האָט דאָס בלוט אויפגעהערט זיך צו באַוועגן אין די בלוט-געפעסן און פאַרזאָרגן די איינצלנע אָרגאַנען מיט די נויטיקע שטאָפן פאַרן לעבן. מיר האָבן שוין געזען, אַז אויב מען זאָל דעם אָדער יענעם אָרגאַן אויסשניידן פון טויטן קערפּער און אים איבערפלאַנצן אין אַ לעבעדיקן אָרגאַניזם, וועלן אין אים אַריינוואַקסן די בלוט-געפעסן, און דעמאָלט קאָן ער לעבן אין משך פון אַ געוויסער צייט אויפן נייעם אָרט. דער אָרגאַן קאָן אין טויטן קערפּער נישט לעבן ווייטער בלויז דערפאַר, וואָס עס פעלן אים יענע שטאָפן, וועלכע ס׳פלעגט אים ליפערן דאָס בלוט. כדי דאָס צו דערווייזן, האָט דער באַרימטער פראַנצויזישער נאַטור-פאָרשער בראָון-סעקאַר געמאַכט פאָלגנדיקן גרויזאַמען, אָבער אינטערעסאַנטן עקספּערימענט. ביי אַ הונט, וואָס האָט לאַנג פאַר דעם געלעבט אין דער לאַבאָראַטאָריע, האָט ער אָפּגעהאַקט דעם קאָפּ און דערנאָך איינגעשפּריצט אין אים דורך די גרויסע שלאַג-אָדערן פריש און וואַרים בלוט פון אַ הונט. דער קאָפּ האָט גלייך אָפּגעלעבט, גענומען עפענען דאָס מויל, טרייסלען מיט די אויערן און אַפּילו אויסדרייען די אויגן אין דער ריכטונג צו יענעם, וואָס האָט הויך אַרויסגעזאָגט דעם צונעמעניש פון הונט. דעם שרייבער פון די שורות איז אויסגעקומען צו באַאָבאַכטן אַ פּרוּוו, וואָס איז געוואָרן איבערגעשניטן דורך אַ צוג אויף צוויי העלפטן לענגאויס דעם בויך. די רעדער פון צוג האָבן שטאַרק צונויפגעקוועטשט די ברעגעס פון דעם שניט, און אין דער אויבערשטער העלפט קערפּער איז איבערגעבליבן גאַנץ פיל בלוט, וואָס האָט ווייטער געשפּייזט דעמדאָזיקן טייל קערפּער. אַ דאַנק דעם האָט די אויבערשטע העלפט קערפּער געלעבט נאָך לערך אַ פערטל שעה. די אומגליקלעכע האָט ווייטער געאָטעמט, געפינטלט מיט די אויגן; איר פּנים האָט נאָך קאָנוווּלסיוו געציטערט, בשעת די אונטערשטע העלפט קערפּער, וועלכע איז אָפּגעוואָרפן געוואָרן אויף עטלעכע מעטער

אָן אַ זייט, און פון וועלכער עס האָט זיך גלייך אַרויסגעגאָסן זייער אַ סך בלוט, איז שוין לאַנג געווען אינגאַנצן פאַרגליווערט און האָט נישט אַרויסגעוויזן קיין שום סימן פון לעבן.

פרוון צו באַלעבן דאָס האַרץ.

די היינט-צייטיקע וויסנשאַפט האָט אויסגעאַרבעט אַ ריי אופנים, ווי אַזוי מען קאָן אונטערהאַלטן אין משך פון אַ לאַנגער צייט דאָס לעבן אין איינצלנע קערפּער-טיילן. די איינצלנע אָרגאַנען ווערן קינסטלעך אַריינגעבראַכט אין אַזאַ סביבה, ווו זיי געפינען אַלץ, וואָס איז נויטיק פאַר זייער לעבן און דעמאָלט לעבן זיי ווייטער אָפּט אין משך פון אַ גאַנץ לאַנגער צייט. דערביי איז פעסטגעשטעלט געוואָרן אַן אויסערגעוויינלעך אינטערעסאַנטער פאַקט: נישט בלויז אַנדערע אָרגאַנען, נאָר אַפילו דאָס האַרץ, וואָס זיין אָפּשטעלן זיך ווערט געוויינלעך באַטראַכט פאַרן מאָמענט פון טויט, פאַרלירט נישט אין משך פון אַ לאַנגער צייט נאָכן טויט די פעיקייט צו זיין טעטיק און קאָן פונסניי אָנהייבן צו אַרבעטן, אויב מען זאָל בלויז קינסטלעך שאַפן פאַר אים די צוגעפּאַסטע באַדינגונגען. נאָך אין יאָר 1895 האָט דער דייטשער געלערנטער לאַנגענדאָרף דערגרייכט, אַז דאָס האַרץ, וואָס מען האָט אַרויסגעשניטן פון דעם קערפּער פון אַ טויטן קראָליק, האָט ווידער אָנגעהויבן צו קלאַפּן, אמת, בלויז אויף זייער אַ קורצער צייט. כּדי דאָס צו דערגרייכן, האָט ער דורך דעם האַרץ דורכגעלאָזן פריש בלוט, ביי וועלכן מען האָט קינסטלעך צוגענומען די פעיקייט פאַרפעסטיקט צו ווערן. לאַנגענדאָרפס אופן פון באַלעבונג איז געווען ווייניק פּולקום, דאָס טויטע האַרץ פלעגט זיך אומקערן צום לעבן נישט אויף לאַנג, ס'איז אָבער וויכטיק געווען צו מאַכן דעם אָנהייב און בכלל צו דערווייזן, אַז אַזאַ באַלעבונג איז נישט קיין פאַנטאַזיע, נאָר אַ מעגלעכע זאַך. אָט דאָס איז אין דעם באַשריבענעם פּרווו ווירקלעך דערגרייכט געוואָרן. שוין אין עטלעכע יאָר אַרום האָט מען געמאַכט אַ געוויסע פאַרפולקומנונג, דהיינו — אָנשטאָט דורכלאָזן דורכן טויטן האַרץ בלוט, האָט מען דורכגעלאָזן אַ באַזונדערע צעלאָזונג פון זאַלצן, וואָס איז לויט איר צוזאַמענשטעל

געווען ענלעך צו בלוט. די זאַלץ-צעלאָזונג, וואָס איז לויטן נאָמען פון איר דערפינדער אָנגערופן געוואָרן לאָקס צעלאָזונג, פלעגט מען דערנאָך אָנזעטיקן מיטן באַלעבנדיקן זויערשטאָף און צוגעבן צו איר עטוואָס וויינטרויבן-צוקער, וואָס האָט געשפייזט דעם האַרץ-מוסקל. מיט דער הילף פון אַזאַ צעלאָזונג האָט דער רוסישער געלערנטער קוליאַבקאָ אין יאָר 1902 דערוויזן, אַז מען קאָן נישט בלויז אונטערהאַלטן אין משך פון אַ לאַנגער צייט דאָס לעבן אין אַ האַרץ, וואָס איז אַרויסגעשניטן פון אַן אָקאָרשט געטויטן בעל-חי, נאָר אַז מען קאָן אויך באַלעבן הערצער פון בעלי-חיים אַפילו עטלעכע טעג און שיער נישט אין אַ וואָך אַרום נאָך זייער טויט. די קאָנסטרוקציע פון פראָפ. קוליאַבקאָס מכשיר איז אויסערגעוויינלעך איינפאַך. דורכן האַרץ, וואָס איז צוגעפעסטיקט צו אַ געשטעל, ווערט אַדורכגעלאָזן לאָקס צעלאָזונג, און אַפריער ווערט זי אָנגעוואַרימט ביז צו דער טעמפעראַטור פון קערפער און אָנגעזעטיקט מיט זויערשטאָף. די צעלאָזונג גייט-אַדורך דורך אַלע געפעסן פון דעם האַרץ-מוסקל און פליסט דערנאָך אַראָפּ אין אַן אונטערגעשטעלטער כלי. פאַר דעם וואַשט מען גוט אויס די געפעסן פון האַרץ, כדי דאָרטן זאָלן נישט פאַרבלייבן קיין שטיקלעך פאַרטריקנטע בלוט. ווען דער שטראָם פון לאָקס פליסיקייט גייט-אַדורך דורכן האַרץ, הייבט עס אָן נאָך אַ געוויסער צייט פריער פאַמעלעך, און דערנאָך אַלץ גיכער און גיכער זיך צו פאַרקירצן. דאָס האַרץ, וואָס האָט שוין כלומרשט אינגאַנצן און ענדגילטיק פאַרלוירן די פעיקייט צו אַרבעטן, הייבט סוף-כל-סוף אָן גלייכמעסיק און דייטלעך צו קלאַפּן, פונקט ווי אין לעבעדיקן קערפער.

נאָך די עקספערימענטן מיט בעלי-חיים האָט קוליאַבקאָ גענומען מאַכן פרוּוון מיט מענטשלעכע הערצער, און נאָך עטלעכע דורכפאַלן איז אים געלונגען פונקט אַזוי צו באַלעבן אויף אַ געוויסער צייט הערצער פון קינדער. זיינע עקספערימענטן האָבן דערנאָך נישט איין מאָל קאָנטראָלירט און איבערגעחזרט אַנדערע געלערנטע נישט מיט קיין קלענערן דערפאָלג. שוין אינגיכן נאָך קוליאַבקאָס עקספערימענטן מיט טויטע קינדערשע הערצער האָבן צוויי דייטשע געלערנטע געצוווּנגען אָנהייבן צו

קלאַפּן אויך אַ האַרץ, וואָס איז געווען אַרויסגעשניטן פון אַ גע-שטאָרבענעם דערוואַקסענעם מענטש.

ביי היינט-צו-טאָג זענען די אופנים צו באַלעבן דאָס טויטע האַרץ אַזוי אַריין אין דער ווּיסנשאַפט און זיך פאַרוואַנדלט אין אַזאַ זיכערע דערגרייכונג אירע, אַז זיי איבערצוחזרן שטעלט נישט פאָר קיין שום שוועריקייט און אָפּט באַווייזט מען זיי אַפילו שילער אויף לעקציעס, אויב די שול באַזיצט בלויז די נויטיקע דערצו איינפאַכע מכשירים. די פּרוּוון גיבן זיך איין אַלעמאָל און גאַנץ לייכט; די איינציקע באַדינגונג פון דערפאָלג איז בלויז, אַז אין דעם שטאָף גופא פון האַרץ זאָלן בשעת דעם שטאַרבן פון קערפּער נישט פאָרקומען קיין שום גרויסע ענדערונגען, אַז ער זאָל נישט זיין באַשעדיקט דורך אַ קראַנקהייט.

באַלעבונג פון גאַנצע בעלי-חיים.

דער געלערנטער ווינטער-שטיין האָט מיט זיינע מיט-אַרבעטער אַפילו דורכגעפירט אַ ווירקלעכע באַלעבונג פון טויטע קראָליקעס און ים-חזירימלעך. ער פלעגט איינפירן, פאַרסמען, דערשטיקן אָדער טויטן דורך אַ מאַרך-דערשיטערונג קראָליקעס און ים-חזירימלעך און דערנאָך, ווען ער האָט זיך שוין געהאַט איבערצייגט, אַז דאָס האַרץ האָט אויפ-געהערט צו קלאַפּן, האָט ער דורך דער שלאַג-אָדער אויפן האַלז אַריינגעפירט אין קערפּער אַ וואַרימע זאַלץ-צעלאָזונג, אַנגעזעטיקט מיט זויערשטאָף. אין די מייסטע פאַלן איז אים געלונגען צו באַנייען די טעטיקייט פון האַרץ אַפילו אין 2—2½ שעה נאָכן טויט. געוויסע בעלי-חיים האָבן אַזוי „געלעבט" נאָכן טויט עטלעכע שעה. איין ים-חזירל, וואָס איז געטויט געוואָרן דורך איינפירן, האָט מען באַלעבט אין 20 מינוט אַרום נאָך דעם, ווי עס זענען פאַרשוואונדן אַלע סימנים פון לעבן, און עס האָט דערנאָך געלעבט גאַנצע צוויי וואָכן. ביי אַ דריי-חדשימדיקן מענטשלעכן עמבריאָן (פּרוכט), וואָס מען האָט אַרויסגעשניטן ביי דער מוטער צוליב איר קראַנקהייט און וואָס האָט נישט אַרויסגעוויזן קיין שום סימן פון לעבן, איז געלונגען מיט דער הילף פון אַזעלכע זאַלץ-צעלאָזונגען צו באַנייען דאָס לעבן אויף גאַנצע צוויי

שעה. דאָס קליינע באַשעפעניש האָט אָנגעהויבן זיך צו באַוועגן, צונויפגעדריקט די פויסטלעך און אַפילו זיך אָפּגערופן אויף אַ לייכטן קיצלען די הויט.

דאָס האָדעוועץ פון קערפּער־שטיקער.

די וויסנשאַפט איז איצט אַוועק נאָך ווייטער. דעם אַמעריקאַנער גע־לערנטן קאַרעל און אַ ריי זיינע שילער איז געלונגען נאָך מער צו פאַרפולקומענען די אופנים פון אונטערהאַלטן דאָס לעבן אין אַרויסגעשניטענע קערפּער־טיילן. זיי האָבן געפונען מיטלען צו „האָדעווען" אין באַזונדערע באַרונגס־פליסיקייטן שטיקלעך פון פאַרשידענע אָרגאַנען, אַרויס־געשניטענע פון קערפּער. די באַרונגס־פליסיקייטן גרייט מען צו פון בלוט און מיט דער הילף פון באַזונדערע שאַפעס, וווּ עס הערשט שטענדיק דערזעלביקער גראַד וואַרימקייט, האַלט מען אין זיי אונטער די טעמפּעראַטור פון קערפּער. אַזוי ווי די באַרונגס־פליסיקייט ווערט גיך פאַראומרייניקט דורך די שטאָפן, וועלכע ס'טיילן־אויס די וואַקסנדיקע שטיקלעך אָרגאַנען מוז מען זי אָפט פאַרבייטן מיט אַ פרישער פליסיקייט. אין אַזעלכע קינסט־לעכע באַדינגונגען קאָנען שטיקער פון קערפּער לעבן און וואַקסן אויסערגעוויינלעך לאַנג, און ביים היינטיקן טאָג קאָנען מיר אַפילו נישט זאָגן, וווּ איז די גרענעץ פון אַט דעם לעבן אויסערן קערפּער, מיר ווייסן נישט, צי האָט עס בכלל אַ סוף. אין דעם וויסנשאַפטלעכן אינסטיטוט, וווּ עס מאַכט זיינע אונטער־זוכונגען קאַרעל, האָט מען מיט 20 יאָר צוריק אָנגעהויבן צו האָדעווען אַ שטיקעלע, אַרויסגעשניטן פון דעם קערפּער פון אַ קורטשיק, און ביז איצט לעבט עס נאָך און הערט נישט אויף צו וואַקסן. ווען עס וואַקסט זיך שטאַרק פאַנאַנדער, שניידט מען אים אַרום. די באַרונגס־פליסיקייט טוישט מען, זעלבסטפאַרשטענד־לעך, יעדן טאָג, און מען היט דאָס שטיקעלע ווי דעם שוואַרצ־אַפּל פון אויג. קיינער קאָן נישט זאָגן, ווי לאַנג עס וועט זיך נאָך איינגעבן אונטערצוהאַלטן אָט דעם „נר־תמיד" פון לעבן. דערווייל איז נישטאָ קיין שום גרונט צו מיינען, אַז דער פונק פון לעבן, וואָס טליעט אין דעם שטיקעלע פון קורטשיקס

קערפּער, זאָל ווען-נישט-איז אויסגעלאָשן ווערן פון זיך אַליין, ווי עס ווייזט-אויס וועט דאָס לעבן געדויערן דאָ אַזוי לאַנג, ווי עס וועט זיין ליב די געלערנטע. אַזוי-אַרום איז די וויסנ־שאַפט שוין איצט אימשטאַנד אַרויסצורייסן פון די נעגל פון טויט אַ שטיקעלע פון אַ קערפּער און צווינגען אים צו לעבן אַזוי לאַנג, ווי לאַנג עס וועט נאָר קלעקן געדולד צו טוישן די נאַרונגס-פליסיקייט און אונטערצוהאַלטן די נויטיקע טעמפּעראַטור אין דער וואַרימקייטס-שאַפע.

עס איז זיך שווער פאָרצושטעלן אַן אינטערעסאַנטערע און מערקווירדיקערע זאַך, ווי אַזעלכע קינסטלעך געהאָדעוועטע שטיק־לעך פון אָרגאַנען (צייכ. 6). דאָס האַרץ פון אַן עמבריאָן קלאַפּט

צייכ. 6. פאַרבינדונגס-געוועב פון א קראָליק, קינסטלעך געהאָ־דעוועט. בילד אונטערן מיקראָסקאָפּ, ווו מען זעט די פאַרמערונג פון קעמערלעך.

יאָרנלאַנג אונטער דעם גלאָז און וואַקסט מיט דער צייט אַרום מיט אַ דיקער שיכט פון לעבעדיקע קעמערלעך, וואָס האַלטן אין איין פאַרמערן זיך. מען האָט געפּרוווט האָדעווען די סאַמע

פאַרשידענע טיילן פון קערפּער, און ס׳האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז אייניקע פון זיי איז לייכטער אונטערצוהאַלטן ביים לעבן, אַנדערע לאָזן זיך האָדעווען מיט גרויסע שוועריקייטן, נאָר עס האָט זיך נישט געפונען אַזאַ ווינקעלע פון קערפּער, אָדער ווי מען זאָגט, אַזאַ געוועב זיינס, וואָס זאָל זיך בכלל נישט לאָזן האָדעווען אויסערן אָרגאַניזם. אין קליינע שטיקלעך קאָן מען אין קינסטלעכע באַדינגונגען פאַרלענגערן דאָס לעבן פון קערפּער אויף אַן אומבאַשטימטער צייט. נישט בלויז איינצלנע שטיקלעך, אַפילו גאַנצע טיילן פון קערפּער קאָנען לעבן ווייטער כמעט אומבאַגרענעצט לאַנג, אויב מען זאָל בלויז שאַפן פאַר זיי צו־געפּאַסטע באַדינגונגען.

דאָס לעבן אין אָפּגעשניטענע פינגער.

לעצטנס האָט דער רוסי־שער געלערנטער קראַוקאָוו דערגרייכט, אַז געוויסע אָרגאַנען, וואָס אַנטהאַלטן נישט קיין מוסקלען, ווי למשל: אַן אויער פון אַ קראָליק אָדער אַ פינגער פון אַ מענטש, האָבן ביי אים געלעבט אַן אומבאַשטימט לאַנגע צייט (יעדנפאַלס מער פון אַ יאָר). דערצו פלעגט ער די אָרגאַנען פּאָרזיכטיק אויסטריקענען אַזוי, אַז אין אַ 2—3 וואָכן אַרום פלעגן זיי ווערן איינגאַנצן האַרט. אין אַזאַ אויסגעטריקנטן צושטאַנד פלעגן זיי ביי אים ליגן חדשים־לאַנג, און דערנאָך פלעגט ער זיי פּאָרזיכטיק ווידער ווייך־מאַכן צוערשט אין וואַסער־דאַמפן און דערנאָך אין אַ זאַלץ־צעלאָזונג, וואָס איז געווען ענלעך צו דער פריער־דערמאָנטער צעלאָזונג פון לאָק. נאָך דעם פלעגן די פינגער ווערן פולקום ווייך און באַקומען אַזאַ אויסזען, פונקט זיי וואָלטן אָקאָרשט געווען אַרויסגעשניטן פון אַ מת. מען קאָן אונטערהאַלטן דאָס לעבן פון אַזעלכע פינגער אויך נישט טריקענענדיק זיי: מען דאַרף זיי האַלטן אין פייכטער לופט אין הערמעטיש פאַרמאַכטע געפעסן און קינסטלעך זיי אָפּהיטן פון די באַקטעריעס, וואָס קאָנען אַרויסרופן פוילונגס־פּראָצעסן. גענויע אונטערזוכונגען מיט אַזעלכע פינגער האָבן באַוויזן, אַז אין די קינסטלעכע באַדינגונ־גען לעבן זיי ווייטער אין פולן זין פון וואָרט. זייער טעמפּעראַטור

איז אַפילו אויף 1—$1\frac{1}{2}$ גראַד העכער ווי אין דער אַרומיקער סביבה; דאָס באַווייזט, אַז אין זיי קומט ווייטער פאָר — הגם זייער אַ שוואַכער — שטאָף־אויסטויש, אַז עס ווערט פאַרברענט דער „לעבע־דיקער ברענשטאָף", וואָס איז גאָר אין אַ קליינעם סכום פאַר־בליבן אין די פינגער. אויף אַזעלכע פינגער זענען געוואָקסן נעגל, וואָס עס איז דערוויזן געוואָרן דורך דירעקטע אויסמעס־טונגען, און עס פלעגט אַפילו אויסגעשיידט ווערן שווייס, ווען מען פלעגט אונטער דער הויט איינשפּריצן מעדיצינען, וואָס רופן־אַרויס דאָס שוויצן. די בלוט־געפעסן פון אַזעלכע פינגער האָבן אין משך פון אַ סך חדשים נאָכן טויט נישט פאַרלוירן זייער אויסערגעוויינלעכע שפּירעוודיקייט בנוגע צו פאַרשידענע מעדיצינען, — דאָס איז אויך פעסטגעשטעלט און קאָנטראָלירט געוואָרן אַ סך מאָל אין די סאַמע גענויע עקספּערימענטן. דאָ איז פאַראַן נאָך אַ סך אינטערעסאַנטע פּרטים, נאָר מיר וועלן זיך אויף זיי נישט אָפּשטעלן, ווייל זיי האָבן דאָ איצט פאַר אונז נישט קיין באַדייטונג. פאַר אונז איז וויכטיק אַן אַנדערע זאַך.

וואָס־זשע איז שטערבלעך אין אָרגאַניזם?

אַלע באַשריבענע פּרוּוון דערווייזן פולקום זיכער, אַז 1) טויט איז נישט קיין גענויער באַגריף און 2) ער איז נישט אַלמעכטיק און מען קאָן אים ביי־קומען. אויב מען קאָן צווינגען צו לעבן אומבאַגרענעצט לאַנג אַ באַליביק שטיקל פון קערפּער, אַ באַליביקן באַשטאַנד־טייל פון דעם קאָמפּליצירטן קערפּער־מעכאַניזם, טאָ פאַרוואָס זאָל מען האַלטן פאַר אוממעגלעך די באַלעבונג פון גאַנצן קערפּער? דערווייל איז עס נאָך נישט מעגלעך, נאָר עס וועלן דורכגיין צענטליקער, אפשר הונדערטער יאָרן, און דאָס וועט ווערן דער־גרייכט, פּונקט ווי איצט זענען פאַרווירקלעכט דער אומבאַגרע־נעצטער וווּקס און דאָס כסדרדיקע לעבן פון איינצלנע קערפּער־טיילכעלעך. די פּרוּוון צו האָדעווען טיילן פון קערפּער אויסערן אָרגאַניזם זענען שוין, אייגנטלעך, אַ נצחון איבערן טויט, ווייל זיי האָבן קלאָר דערוויזן, אַז די ווויסנשאַפט איז שטאַרקער פון טויט. זאָל זיין, אַז דאָס שטיקעלע פון קורטשיקס קערפּער, וואָס

וואַקסט און לעבט שוין 20 יאָר אין קאַרעלס לאַבאָראַטאָריע. איז זייער קליין, פונדעסטוועגן איז אָט דאָס שטיקעלע אַרויסגעריסן געוואָרן פונם טויט, וועלכן מען האָט פריער געהאַלטן פאַר אַליינהערשעריש און אַלמעכטיק. אָט דאָס לעבנדיקע און וואַקסנדיקע שטיקעלע פּון דעם עופּס קערפּער זאָגט מערער דעם מענטשלעכן שכל ווי טויזנטער זייטן פון אַ בוך. בלי-שום-ספק און איינמאָל פאַר אַלעמאָל פרעגט עס אָפּ אַלע איינרעדענישן און בבא-מעשיות וועגן דעם, אַז דער טויט איז אַ סימן פון געטלעכקייט און קאָן מחמת דעם נישט באַהערשט ווערן דורכן מענטשלעכן ווילן און שכל. עס צווינגט אונז אויך אַנדערש צו קוקן אויפן טויט גופא פון קערפּער. מיר האָבן געזען, אַז אַ באַליביק שטיקעלע פון קערפּער קאָן מען צווינגען צו לעבן אַזוי לאַנג, ווי לאַנג עס וועט קלעקן געדולד און מיטלען אונטערצוהאַלטן פאַר אים די קינסטלעכע באַדינגונגען. ווען עס שטאַרבט דער קערפּער פון מענטש (אָדער פון בעלי-חיים, ס׳איז אַלץ-איינס), פאַרלירן נישט די איינצלנע טיילן זיינע די פעיקייט צו לעבן. נאָר זיי אַלע צוזאַמען, אין יענער פאַרבינדונג, ווי זיי האָבן פריער צוזאַמענגעשטעלט דעם געגעבענעם קערפּער, פאַרלירן זיי אָט די לעבנס-פעיקייט. ס׳איז גענוג צו צעשטערן דידאָזיקע פאַרבינדונג, און יעטוועדער איינצלנער טייל וועט לעבן ווייטער. די איינצלנע טיילן שטאַרבן בלויז מחמת דעם, וואָס זיי זענען פאַרבונדן און צונויפגעלייטעוועט איינע מיט די אַנדערע אין אַ זייער קאָמפּליצירטן מעכאַניזם. ס׳איז שטערבלעך נישט דער לעבעדיקער שטאָף גופא, פון וועלכן עס זענען אויפגעבויט אַלע בעלי-חיים און אַלע געוויקסן; דער שטאָף וואָלט פאַר זיך געקאָנט עקזיסטירן אומבאַגרענעצט לאַנג; שטערבלעך איז בלויז די באַשטימטע פאַרבינדונג אָדער געביידע פון לעבעדיקן שטאָף, וואָס ווערט אָנגערופן קערפּער פון געגעבענעם מענטש אָדער בעל-חי.

V

טויט און שלאָף.

מיר האָבן אָקאָרשט געזען, אַז דער טויט פון גאַנצן קערפּער און דער טויט פון זיינע איינצלנע טיילן קומען נישט פאַר גלייכצייטיק, און אַז מיט אַ וויסנשאַפטלעכער פּינקטלעכקייט איז גאָר נישט אַזוי לייכט דורכצופירן אַ גרענעץ צווישן לעבן און טויט. דאָס, וואָס מיר רופן-אָן אין טאָג-טעגלעכן לעבן טויט, פאַרדינט נישט אין דער ווירקלעכקייט אַזאַ באַצייכענונג, ווייל אין טויטן קערפּער פאַרבלייבט נאָך אויף לאַנג סיי דאָס לעבן, סיי די פעיקייט צו לעבן. דאָס, וואָס איז אין אַלטעגלעכן לעבן געוואָרן פאַר אונז פולקום באַשטימט און קלאָר, ווערט צעשוווּמען און פאַרוואַנדלט זיך אין עפּעס אַ תנאי-זאַך, ווען מען גייט צו צו דער פראַגע ריין וויסנשאַפטלעך. מיר מוזן איצט גאָר אַנדערש קוקן סיי אויפן טויט, סיי אויפן בר-מינן.

מיר זענען געוווינט צו זען אין טויט עפּעס אַן אויסטערלישע זאַך און געוויינלעך האַלטן מיר, אַז צווישן לעבן און טויט געפינט זיך אַ טיפער תהום. צי איז עס טאַקע אַזוי? ס'ווייזט זיך אַרויס, אַז ניין. צווישן לעבן און טויט באַשטייט אַ גאַנצע ריי איבערגאַנגס-שטאַפּלען, אַ ריי אַזעלכע צושטאַנדן, וואָס דערנענטערן זיי איינס צום אַנדערן.

לאָמיר נעמען, למשל, אַזאַ אַלגעמיין-באַקאַנטע דערשיינונג ווי דער שלאָף. צי איז דער שלאָף נישט קיין קרובישע דערשיינונג צום טויט? און צי קאָן מען פאַרלייקענען אַ געוויסע ענלעכקייט פון שלאָף און טויט?

פונדעסטוועגן, ווי ענלעך ס'איז נישט דער בר-מינן אויף-

אַ שטאַרק שלאָפנדיקן מענטש, איז נישט שווער צו באַמערקן אויך אַ רייַ זייער וויכטיקע אונטערשידן צווישן זיי. דער שלאָפנדיקער מענטש הערט נישט אויף צו אָטעמען, און זיין אָטעם ווערט אַפילו גלייכמעסיקער און רעגלמעסיקער ווי בשעתן וואַך-זיין, הגם ער ווערט עטוואָס פאַרלאַנגזאַמט. דער טויטער אָטעמט אינגאַנצן נישט, און זיין ברוסט איז אומבאַוועגלעך ווי אַ ברעט. בשעתן שלאָף רייסט זיך נישט איבער די אַרבעט פון האַרץ: עס קלאַפּט בלויז עטוואָס לאַנגזאַמער ווי ביים וואַך-זיין, און דער קערפּער ווערט עטוואָס קעלטער. ביים טויטן אַרבעט דאָס האַרץ אינגאַנצן נישט, און דער קערפּער פאַרלירט מחמת דעם זיין וואַרימקייט. ביים שלאָפנדיקן מענטש הערן בכן נישט אויף צו אַרבעטן די סאַמע וויכטיקע טיילן פון קערפּער, הגם זיי אַרבעטן שוואַכער ווי געווינלעך. ביים טויטן איז פאַרקערט, זיי שטעלן אינגאַנצן אָפּ זייער טעטיקייט.

דער בר-מינן איז פולקום גלייכגילטיק צו דעם, וואָס טוט זיך אַרום אים, דער שלאָפנדיקער מענטש איז אויך גלייכגילטיק, אָבער נישט אינגאַנצן. אַ שוואַך גערויש, אַ נישט קיין צו-שאַרפע ליכטיקייט וועלן טאַקע אויף אים נישט מאַכן דעם מינדסטן איינדרוק. ס'איז אָבער גענוג שטאַרקער אַ געשריי-טון צום שלאָפנדיקן אָדער אָנהייבן אים צו צופּן, און ער וועט זיך אָדער אויפכאַפּן און אויפשפּרינגען, אָדער ווי-נישט-איז אַנדערש זיך אָפּרופן, למשל, זיך אַ ריר-טון, אָדער זיך אויסדרייען, אָדער אויסברומען עפּעס אַן אומפאַרשטענדלעכן קלאַנג. דאָס אַלץ באַווייזט, אַז ביים טויטן אַרבעט שוין נישט דער מאַרך, בשעת ביי דעם שלאָפנדיקן ווערט די טעטיקייט פון מאַרך פונקט ווי פאַרהאַלטן, זי איז שטאַרק פאַרלאַנגזאַמט און געהאַמעוועט.

חוץ דעם געווינלעכן שלאָף טרעפט זיך אויך אַ קרענקלעכער שלאָף, ווען דער קראַנקער ליגט באמת ווי אַ טויטער. דאָס קאָן פאָרקומען ביי געוויסע קראַנקהייטן פון מאַרך, ווי אויך ביי פאַרסמונגען, למשל, ביי אַ שטאַרקער פאַרשיכּורונג מיט אַלקאָהאָל, באַזונדערס מיטן בראָנפן פון געהיימע ברייזלעך, וואָס אַנטהאַלט אָפּט געפערלעכע און שעדלעכע באַשטאַנד-טיילן.

אין אַזעלכע פאַלן איז דאָס קלאַפּן פון האַרץ קוים צו באַמערקן, אַזוי שוואַך איז עס. דאָס אָטעמען קומט-צושטאַנד קוים-קוים, מיט גרויסע שוועריקייטן און נישט רעגלמעסיק. דער קראַנקער איז נישט אימשטאַנד צו מאַכן די קלענסטע באַוועגונג און ליגט ווי אַ קלאָץ. ער פילט נישט קיין שום זאַך און באַנעמט גאָר-נישט. זייער אָפט גייט-אַריבער אַזאַ קרענקלעכער שלאָף דירעקט און אומבאַמערקט אין טויט. עס טרעפט זיך אָבער אויך, אַז באָכן אָפליגן ווי אַ טויטער עטלעכע שעה אָדער מעת-לעת נאָכאַנאַנד, קומט דער קראַנקער צו זיך, און געוויינלעך געדענקט ער גאָרנישט, וואָס מיט אים איז געווען. די צייט, וואָס ער איז געשלאָפן, איז פאַר אים פונקט ווי „אַרויסגעפאַלן” פון לעבן.

אַזאַ קרענקלעכער שלאָף איז נאָך מער ווי דער געוויינלעכער ענלעך צום טויט. דאָס איז פונקט ווי אַ פאַרלאַנגזאַמט, אַן איינגעהאַלטן לעבן, אַ לעבן אויף אַ העלפט אָדער אויף אַ פערטל. אויב דעם מענטשנס טויט פאַרגלייכט מען אָפט צו אַ פאַרלאָשענעם לאָמפּ, איז דער קרענקלעכער שלאָף געגליכן צו אַ טונקל און צאַנקענדיק ברענען מיט אַן אַראָפּגעלאָזענעם קנויט.

דער ווינטער-שלאָף.

נאָך מער ווי דער שלאָף איז ענלעך צום טויט דער ווינטער-שלאָף פון געוויסע בעלי-חיים: בערן, פלעדער-מייז, שטעכלער, פרעש, זשאַבעס, שלאַנגען, פלאַטערלעך א. אַ. וו.), ווען דאָס לעבן טליעט, אַזוי-צו-זאָגן, קוים אין זייער קערפּער און זיי זענען לויט זייער אויסערלעכן אויסזען אינגאַנצן ענלעך צו מתים. דער קערפּער פון אַזעלכע בעלי-חיים ווערט אַפילו קאַלט און פאַרגליווערט. אַזאַ בעל-חי קאָן מען טרייסלען, צופּן און שטעכן, און ער וועט זיך אינגאַנצן נישט אָפּרופן. ביי אַ גענויער אונטערזוכונג ווייזט זיך אָבער אַרויס, אַז דאָס איז נישט קיין טויט. דאָס האַרץ קלאַפּט, הגם זייער שוואַך און זעלטן (ביי אַ מורמלטיר למשל, פירט עס אויס בשעת דעם ווינטער-שלאָף אָנשטאָט די געוויינלעכע 90 בלויז 8—10 באַוועגונגען אין אַ מינוט), דאָס אָטעמען ווערט נישט איבערגעריסן, הגם ס'איז

אין עטלעכע צענטליק מאָל שוואַכער ווי געוויינלעך, דער קערפּער ווערט נישט אינגאַנצן אָפּגעקילט און זיין טעמפּעראַטור איז אויף 4—5 גראַד העכער פאַר נול. די מייסטע בעלי-חיים עסן נישט בשעת דעם ווינטער-שלאָף און לעבן אויפן חשבון פון אייגענעם קערפּער ווי אין אַ צייט פון הונגער. אַנדערע בעלי-חיים רייסן-איבער עטלעכע מאָל זייער שלאָף און נוצן-אויס די דאָזיקע קורצע הפסקות כּדי אָפּצועסן. אַזוי ווי דאָס לעבן איז בשעתן ווינטער-שלאָף זייער פאַרלאַנגזאַמט, ווערן אויך די זאַפּאַסן פון קערפּער פאַרנוצט ביסלעכוויז, ווי מען איבערצייגט זיך דערין דורך מעסטן כּסדר דעם בעל-חיס געוויכט.

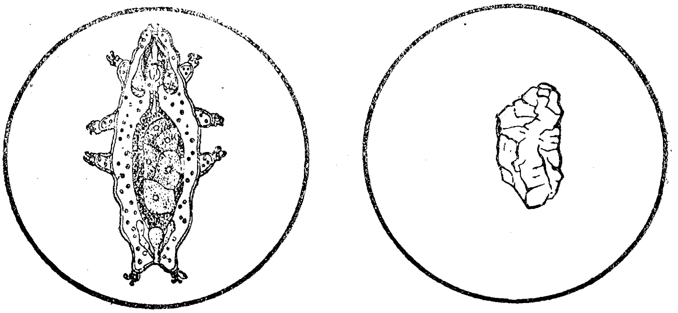
בשעת דעם ווינטער-שלאָף „שטאַרבט-אָפּ" דאָס לעבן אין בוכשטעבלעכן זין פון וואָרט, און דאָס געדויערט אַ סך חדשים נאָכאַנאַנד. ווען עס ווערט וואַרים, פלאַקערט-אויף מיט אַ העלן פלאַם דער פונק פון לעבן, וואָס איז געווען פאַרבאַהאַלטן אין קערפּער פון בעל-חי, און די כּלומרשטע טויטע קערפּערס שטייען-אויף תּחית-המתים.

אַזאַ „אָפּשטאַרבן" פון לעבן אויף אַ ריי חדשים טרעפט זיך נישט בלויז ביי בעלי-חיים, נאָר אויך ביי געוויקסן. ווען עס ווערט קאַלט, פאַלן-אַריין אין אַזאַ „ווינטער-שלאָף" אויך די מייסטעביימער און קוסטעס. זיי וואַרפן-אַראָפּ זייערע בלעטער און זעען-אויס טויט און פאַרטריקנט. אין דערווירקלעכקייט איז אויך דאָ, פונקט ווי ביי די בעלי-חיים, דאָס לעבן נישט אינגאַנצן איבערגעריסן, נאָר בלויז „אָפּגעשטאָרבן". אויך דאָ טליעט דאָס לעבן קוים-קוים אין משך פון אַ ריי חדשים, און ערשט מיטן קומען פון פרילינג ברענט עס זיך ווידער פאַנאַנדער.

דאָס פאַרבאַהאַלטענע לעבן.

אין דער נאַטור קומט-פאָר נאָך איין דערשיינונג, וואָס איז נאָך נעענטער צום טויט, ווי דער שלאָף און דער ווינטער-שלאָף. דאָס איז דער צושטאַנד פון „פאַרבאַהאַלטענעם לעבן", אָדער, ווי מען רופט אים אָן אין דער וויסנשאַפט — פון „אַנאַביאָז". מען קאָן אים געפינען בלויז ביי די נידעריקערע בעלי-חיים און געוויקסן, נאָר ער איז אַזוי

מערקווירדיק און אינטערעסאַנט, אַז מיר מוזן וועגן דעם זאָגן עטלעכע ווערטער. בעסער פאַר אַלץ איז צו באַאָבאַכטן די דער־שיינונגען פון פאַרבאַהאַלטענעם לעבן ביי זייער קליינע בעלי־חיים (קלענער פאַר איין מילימעטער), וואָס ווערן אָנגערופן לאַנגזאַם־קריכער (צייכ. 7). זיי לעבן אין קאַלוזשעס, אין פייכטער



צייכענונג 7. דער לאַנגזאַם־קריכער: לינקס — דער לעבעדיקער בעל־חי, רעכטס — אין צושטאַנד פון אַנאַביאָז. פאַרגרעסערטע בילדער, ווי מען זעט זיי אין מיקראָסקאָפּ.

ערד, אין פייכטן מאָך א. אַ. וו., און מען קאָן זיי גוט זען בלויז אונטער אַ מיקראָסקאָפּ. דאָס זענען זייער אומגעלומפּערטע באַשע־פענישן, אינגאַנצן דורכזיכטיקע, און דורך דער הויט זעט מען זייערע אינעווייניקסטע אָרגאַנען. מיט דער הילף פון פיר פּאָר קליינע פיס קריכן זיי פּאַמעלעך פון איין אָרט אויפן אַנדערן, און דערפאַר ווערן זיי טאַקע אָנגערופן לאַנגזאַם־קריכער (לאַטייניש— טאַרדיגראַדאַ). די בעלי־חיים גופא צייכענען זיך נישט אויס נישט מיט זייער קערפּער־בוי, נישט מיט זייער אויסזען, און פונדעסט־וועגן קאָנען מיר ביי זיי באַמערקן עפּעס אַזוינס, וואָס צווינגט צו פאַרטראַכטן זיך אַפילו די סאַמע גלייכגילטיקע מענטשן. אויב מיר זאָלן אין משך פון אַ לענגערער צייט באַאָבאַכטן אין אַ מיקראָסקאָפּ, ווי אַזאַ לאַנגזאַם־קריכער באַוועגט זיך פּאַמעלעך

אין אַ טראָפּן וואַסער, וועט דער טראָפּן סוף-כּל-סוף נעמען איינטריקענען. צוזאַמען מיטן אויסטריקענען פון טראָפּן, שטאַרבט בהדרגה אָפּ אויך דאָס לעבן אין דעם קערפּער פון לאַנגזאַם-קריכער. אַלץ פּאַמעלעכער און פּאַמעלעכער דרינגט-אַריין די נאַרונגס-פליסיקייט אין זיין קערפּער, אַלץ שוואַכער און שוואַכער ווערן זיינע באַוועגונגען, און לסוף, ווען עס טריקנט אינגאַנצן אויס דער טראָפּן, ווו ס׳געפינט זיך אונזער קליינער בעל-חי, רייסט זיך איבער אויך דאָס לעבן אין זיין פּיטשינקן קערפּער. זיין הויט ווערט צוערשט איינגעשרומפּן און ווייך, דערנאָך פאַרלירט דער בעל-חי זיינע קאָנטורן און זיין פאָרם און ווערט איינגעטריקנט אין אַ קליינטשקן קנוילכעלע אָן שום סימן פון לעבן (אויף צייכ. 7, רעכטס). דאָס קנוילכעלע איז אַזוי ענלעך אויף אַ געוויינלעך שטויבעלע אָדער זעמדעלע, אַז קיינעם וועט גאָר נישט איינפאַלן צו זאָגן, דאָס זאָל אַמאָל האָבן געווען אַ בעל-חי. אַזאַ אויסגעטריקנט קנוילכעלע קאָן ליגן אומבאַגרענעצט לאַנג, — וואָכן, חדשים און אַפילו יאָרן, און מיט די סאַמע גענויע מעטאָדן פון אויספאָרשונג געלינגט נישט אין אים צו אַנטדעקן קיין שום סימנים פון לעבן. פונדעסטוועגן קאָן מען נישט זאָגן, אַז אַזאַ אויסגעטריקנט קנוילכעלע איז טויט. ס׳איז גענוג אַזאַ „שטויבעלע“ איינצונעצן, און עס וועט „אויפלעבן“. עס וועט אָנהייבן אָנצוקוועלן, די אויסמעסטונגען וועלן ווערן גרעסער, די פאַלדן און קנייטשן וועלן זיך בהדרגה אויסגלייכן, די ענדגלידער וועלן זיך צוריק באַווייזן אין דרויסן א. אַ. וו. מיט איין וואָרט, דאָס שטויבעלע, וואָס האָט נישט אַרויסגעוויזן קיין שום סימן פון לעבן, וועט זיך ווידער פאַרוואַנדלען אין אַ לעבעדיקן לאַנגזאַם-קריכער, וואָס וועט אָנהייבן זיך צו באַוועגן אין דעם טראָפּן וואַסער. אויב דער טראָפּן וועט נאָך אַמאָל אויסטריקענען, וועט זיך איבערחזרן דיזעלביקע געשיכטע: דער קליינער בעל-חי וועט זיך צונויפּפּרעסן אין אַ קנוילכעלע, דאָס קנוילכעלע קאָן מען פונסניי איינעצן, און עס וועט זיך ווידער פאַרוואַנדלען אין אַ לעבעדיקן לאַנגזאַם-קריכער. דעם עקספּערימענט קאָן מען איבערחזרן מיט איין-און-דעמזעלביקן בעל-חי עטלעכע מאָל, ביז עס וועט

נישט דערעסן ווערן. ווי מיר האָבן דאָס שוין פריער געזאָגט, שטעלט זיך איינגאַנצן אָפּ דאָס לעבן אין דעם קערפּער פון לאַנגזאַם-קריכער, ווען ער טריקנט-איין. ס'איז נישטאָ קיין שום מיטל צו דערווייזן, אַז דאָ איז דאָ כאָטשבי דער קלענסטער שפּור פון לעבן. פון דער אַנדערער זייט איז דאָס אָבער אויך נישט קיין טויט, ווייל ביי צוגעפּאַסטע באַדינגונגען קאָן דאָס לעבן אויפוואַכן פונדאָסניי. דערפאַר האָט מען טאַקע אַזאַ צושטאַנד אָנגערופן דאָס פּאַרבאַהאַלטענע לעבן.

אַזאַ צושטאַנד קאָן מען געפינען חוץ ביי לאַנגזאַם-קריכערס אויך ביי אייניקע אַנדערע בעלי-חיים, למשל ביי קליינע ווערימלעך, וואָס לעבן אויף ווייץ, און ביי אַ ריי נידעריקערע בעלי-חיים, וואָס באַשטייען בלויז פון איין קעמערל און ווערן אָנגערופן איינפאַכסטע בעלי-חיים.

ביי העכערע בעלי-חיים איז ווי אַ כּלל דער צושטאַנד פון פאַרבאַהאַלטענעם לעבן נישט מעגלעך. קינסטלעך (מיט דער הילף פון אַ לאַנגזאַמער און פאָרזיכטיקער אָפּקילונג) איז אָבער אויך ביי אינזעקטן, פיש, פרעש און פלעדערמייז געלונגען אַרויסצורופן אַ צושטאַנד, וואָס איז טיילווייז געווען ענלעך צום אַנאַביאָז.

כלומרשטער טויט.

עפּעס ענלעכס צום צושטאַנד פון פאַרבאַהאַלטענעם לעבן קאָן מען באַמערקן אויך ביים מענטש. דאָ איז דאָס שוין אָבער אַ קרענקלעכע דערשיינונג, און עס ווערט אויך אַנדערש אָנגערופן, דהיינו, כלומרשטער טויט. עס זענען באַקאַנט נישט ווייניק פולקום זיכערע און וויסנשאַפטלעך קאָנטראָלירטע פאַלן, ווען מענטשן פלעגן פונקט ווי שטאַרבן; דערביי האָט מען ביי זיי מיט קיין שום געוויינלעכע מיטלען נישט געקאָנט אַנטפּלעקן קיין סימן פון לעבן, און פונדעסטוועגן פלעגן זיי אין אַ געוויסער צייט אַרום זיך אומקערן צום לעבן. עס קאָן געמאָלט זיין, אַז מיט דער הילף פון וועלכע-נישט-איז זייער געניע מעטאָדן וואָלט מען געקאָנט פעסטשטעלן שפּורן פון לעבן, יעדנפאַלס איז אָבער ביי אַזעלכע כלומרשט געשטאָרבענע נישט

געלונגען צו דערזהערן דאָס קלאַפּן פון האַרץ און אָנצוטאַפּן דעם דופק. זייער ברוסט איז געווען אומבאַוועגלעך ווי אַ ברעט, און אַ שפּיגל, וואָס מען פלעגט צולייגן צו זייערע ליפּן, פלעגט בלייבן ריין. פון דער אַנדערער זייט האָבן זיך נישט געזען קיין שום סימנים פון טויט, ווי למשל, די פריער באַשריבענע מתים-פלעקן אָדער דער אָנהייב פון פוילן.

אַזעלכע פאַלן פון כלומרשטן טויט האָט מען באַאָבאַכטעט ביי זייער נערוועזע מענטשן, אָדער ביי מענטשן, וואָס זענען געווען אויסגעשעפּט דורך אַ לאַנג-דויערנדיקער קראַנקהייט, נאָך אַ שטאַרקן קלאַפּ אָדער אַ פאַל, נאָך אַ פאַרסמונג מיט גיפטיקע גאַזן, נאָך אַ שווערער אַרבעט א. אַ. וו. אָפט פלעגט אַזאַ כלומרשטער טויט אומבאַמערקט אַריבערגיין אין אַווירקלעכן טויט, נאָר עס האָט זיך אויך געטראָפן, אַז די כלומרשט-טויטע פלעגן זיך פלוצים אויפכאַפּן, פונקט ווי פון אַ טיפן שלאָף, און מיט פאַרוווּנדערונג און שרעק קוקן אויף די תכריכים, וועלכע מען האָט זיי אָנגעטון, און אויפן ענגן און נישט-באַקוועמען קבר, וווּהין מען האָט זיי שיער נישט פאַרשלאָסן אויף שטענדיק.

די פאַלן פון כלומרשטן טויט זענען נאָך נישט גענוג אויסגעפאָרשט, ווייל זיי טרעפן זיך פאַרהעלטנישמעסיק זעלטן, און ווייט נישט אַלעמאָל ווערן זיי באַאָבאַכטעט דורך געלערנטע, וואָס באַזיצן די נויטיקע מכשירים און זענען באַקאַנט מיט די אופנים פון וויסנשאַפטלעכער אויספאָרשונג. ווי עס ווייזט אויס, איז דער צושטאַנד פון כלומרשטן טויט אינגאַנצן ענלעך צום פאַרבאַהאַלטענעם לעבן פון די נידעריקערע בעלי-חיים. דאָס, וואָס איז ביי די בעלי-חיים געוואָרן אַ נאָרמאַלע דערשיינונג און קאָן קאָנטראָלירט ווערן באַליביק אָפט, טרעפט זיך ביים מענטש בלויז אין אויסנאַמס-פאַלן ביי אַ באַזונדערן קרענקלעכן צושטאַנד פון זיין קערפּער.

שטאַפּלען פון לעבן צום טויט.

פאַר אונז איז דאָ אייגנטלעך נישט וויכטיק, צי טרעפט זיך ביים מענטש דער צו-

שטאַנד פון פאַרבאַהאַלטענעם לעבן, צי נישט. אויב ער וואָלט אַפּילו פאָרגעקומען בלויז ביי די לאַנגזאַם-קריכער, וואָלט דאָס שוין געווען אַ גענוגנדיקער באַווייז, אַז דער טויט איז נישט קיין אויסנאַמס-דערשיינונג און אונטערשיידט זיך נישט פון אַלעם דעם, וואָס קומט-פאָר אין דער נאַטור, און אַז אין דער נאַטור זענען פאַראַן עטלעכע שטאַפּלען, וואָס פירן פון לעבן צום טויט. דער ערשטער שטאַפּל — דאָס איז דער געוויינלעכער שלאָף, ווען דאָס לעבן ווערט אין קערפּער אָפּגעשוואַכט צייטווייליק און נישט אויף לאַנג. נאָך אַ שטאַפּל — דאָס איז דער ווינטער-שלאָף פון די בעלי-חיים, וועלכן מען קאָן אָנרופן האַלב-לעבן און האַלב-טויט. אויף לאַנגע חדשים „שטאַרבט-אָפּ" דאָס לעבן אויף אַזוי פיל, אַז בלויז ביי אַ גענויער אונטערזוכונג געלינגט צו באַמערקן איינצלנע שפּורן פון לעבן אין דעם קאַלטן און נישט-אָטעמענדיקן קערפּער, מיר לאָזן זיך אַראָפּ נאָך אויף איין שטאַפּל, און מיר זענען שוין אַ צושטאַנד, וואָס איז אינגאַנצן ענלעך צום טויט, דהיינו, דאָס פאַרבאַהאַלטענע לעבן. דאָס לעבן רייסט זיך איבער אינגאַנצן אויף אַן אומבאַשטימט לאַנגער צייט, אָדער עס ווערט יעדנפאַלס אַזוי אָפּגעשוואַכט, אַז מען קאָן עס נישט אַנטפּלעקן מיט דער הילף פון די סאַמע גענויע מעטאָדן. פון פאַרבאַהאַלטענעם לעבן איז נאָך מעגלעך אַן אומקער צוםווירקלעכן, פולשטענדיקן לעבן, בשעת דער טויט רייסט ענדגילטיק איבער דאָס לעבן. אויב דעם קערפּער פון אַ טויטן קאָן מען צוגלייכן צו אַ זייגער, וואָס האָט זיך אָפּגעשטעלט, ווייל עס האָט זיך צעבראָכן זיין פעדער אָדער זיין אומרו, קאָן מען אַ בעל-חי אָדער אַ געוויקס אין צושטאַנד פון פאַרבאַהאַלטענעם לעבן צוגלייכן צו אַ זייגער, וועלכן מען האָט אָנגעצויגן און דערנאָך אָפּגעשטעלט פאַרן אומרו. ס'איז גענוג אים אַ וואַקל צו טון, און די רעדער פון זייגער וועלן זיך ווידער נעמען דרייען, די ווייזערס וועלן ווידער גיין איבערן ציפערבלאַט...

עס ווייזט זיך אַרויס, אַז צווישן לעבן און טויט איז נישטאָ קיין תהום. מען מוז מאַכן בלויז אַ גאָר קליינעם שריט — און מיר גייען-אַריבער פון פאַרבאַהאַלטענעם לעבן צום טויט. אַ קליינע

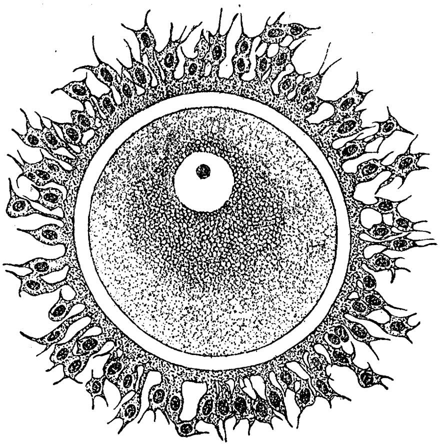
שטערונג פון גלייכגעוויכט — און דאָס פאַרבאַהאַלטענע לעבן פאַר-וואַנדלט זיך אין טויט, אַ צייטווייליקער אָפּשטעל פון לעבן פאַרוואַנדלט זיך אין אַן אָפּשטעל אויף אייביק...

VI

כּלומרשטע אומשטערבלעכקייט פֿון אייניקע קערפּער-טיילכעלעך.

ביזאַהער האָבן מיר אַלץ גערעדט וועגן די קינסטלעכע אופנים, ווי אַזוי מען קאָן צווינגען פֿאַרשידענע טיילן פֿון קערפּער צו לעבן נאָך זיין טויט. אין דעם קערפּער פֿון מענטש און פֿון בעלי-חיים זענען אָבער פֿאַראַן אַזעלכע טיילכעלעך פֿון לעבעדיקן שטאָף, וואָס לעבן ווי אַ כּלל לענגער פֿאַרן קערפּער. דאָס זענען די טיילכעלעך, אָדער ווי מען רופֿט זיי אָן, קעמערלעך, אַ דאַנק וועלכע דער מענטש און די בעלי-חיים פֿאַרמערן זיך, — די אַזויגערופֿענע געשלעכטלעכע קעמערלעך. ביים מאַנסביל און ביי ערן בכּלל זענען דאָס די ספּערמאַטאָזאָידן אָדער זרע-פֿעדימלעך, וועלכע געפֿינען זיך אין זיין זרע. מען קאָן זיי זען בלויז אונטער אַ מיקראָסקאָפּ, און זיי האָבן דאָס אויסזען פֿון זייער דינע פֿעדים מיט אַ קעפּל פֿון איין זייט (צייכ. 4 אויף זייט 42). זיי זענען עטוואָס ענלעך צו די קליינינטשקע קאָפּעקלעך, און די ענלעכקייט ווערט נאָך גרעסער אַ דאַנק דעם, וואָס זיי באַוועגן גיך זייערע פֿעדימלעך, וועלכע זענען געגליכן צו די עקן פֿון די קאָפּעקלעך. ביי פֿרויען און זיען בכּלל זענען די געשלעכטלעכע קעמערלעך קליינינטשקע אייער (צייכ. 8). אויך זיי קאָן מען זען בלויז אונטער אַ מיקראָסקאָפּ און נישט מיטן בלויזן אויג. די אייער ווערן אויס-געשיידט אין מער אָדער ווייניקער רעגלמעסיקע צייט-אָפּשטאַנדן דורך די געבורט-אָרגאַנען פֿון די זיען. ווען אַ זי ווערט פֿאַר-נומען אין טראָגן, באַדייט דאָס, אַז איינס פֿון די זרע-פֿעדימלעך, וואָס איז בשעת דער באַהעפֿטונג צוזאַמען מיטן זרע אַריינגעקומען אין די געשלעכטלעכע אָרגאַנען פֿון דער זי, האָט זיך צונויפֿגעגאָסן

מיטן איי-קעמערל, און פון אַזאַ, ווי מען דריקט זיך אויס,



ציי׳ך. 8. איי-קעמערל פון מענטש.

באַפרוכפּערט איי-קעמערל וואַקסט-אויס דער עמבריאָן (די פרוכט). דער מהות פון דער באַפרוכפּערונג באַשטייט טאַקע אין דער-דאָזיקער צונויפגיסונג פון איי מיטן ספּערמאַטאָזאָיד. דער לעצטער וועקט-אויף, אַזוי-צו-זאָגן, אין דעם איי-קעמערל די פעיקייט זיך צו פאַרוואַנדלען אין אַן עמבריאָן.

אויב דאָס ווייבלעכע געשלעכטלעכע קעמערל באַגעגנט זיך נישט מיט קיין זרע-פעדימלעך (למשל, אויב ס׳איז נישט געווען קיין באַהעפטונג) שטאַרבט עס אָפּ פריער אָדער שפּעטער. פונקט אַזוי שטאַרבן פריער אָדער שפּעטער אויך די זרע-פעדימלעך, וועלכע ס׳איז נישט געלונגען זיך צונויפגיסן מיטן איי. מיט דער הילף פון סם, פון זייער הויכע אָדער זייער נידעריקע טעמפּעראַטורן, פון טריקענען א. אַ וו. קאָן מען לייכט טויטן סיי די זרע-פעדימלעך, סיי די איי-קעמערלעך, און אַפילו דעם עמבריאָן. אין נאַטירלעכע באַדינגונגען ראַטעווען זיך אָבער פון טויט יענע געשלעכטלעכע קעמערלעך, וואָס האָבן זיך

באַגעגנט איינע מיט די אַנדערע און דורכגעפירט די באַפרוכפערונג. דער פונק פון לעבן, וואָס האָט אין זיי געטליעט, ווערט נישט אויסגעלאָשן צוזאַמען מיטן לעבן פון גאַנצן קערפער און ברענט זיך פאַנאַנדער אין אַ ניי און גרויס לעבן. דאָס נייע לעבן וועט אין זיין צייט ווידער אויסשיידן אַ פונק, און ער וועט ווידער אויפפלאַקערן מיט לעבן אין קומענדיקן דור. דער גאַנצער קערפער שטאַרבט און ווערט צעפוילט, דידאָזיקע קעמערלעך טיילן זיך דאַקעגן אָפּ פון קערפער, גיסן זיך צונויף ביי דער באַפרוכפערונג און פאַרוואַנדלען זיך אין אַן עמבריאָן, וואָס וואַקסט-אויס אין אַ רייף לעבעדיק באַשעפעניש. דאָס נייע באַשעפעניש שיידט-אויס פון זיך ווידעראַמאָל געשלעכטלעכע קעמערלעך, אין דעם פאַל, ווען זיי באַגעגענען זיך מיט די קעמערלעך פון צווייטן געשלעכט, שטאַרבן זיי אויך נישט, פון זיי אַנטשטייט ווידער אַ נייער יחיד א. אַ וו. קיין איין טיילכעלע פון די געשלעכטלעכע קעמערלעך גייט נישט פאַרלוירן און שטאַרבט נישט, און דור-איין, דור-אויס גייען זיי אַריבער אין דעם לעבעדיקן שטאָף פון נייעם עמבריאָן.

אויף דעמדאָזיקן ביישפּיל פון די געשלעכטלעכע קעמערלעך זעען מיר, אַז באַשטימטע טיילכעלעך פון קערפער זענען פונקט ווי אומשטערבלעך. קיין איין טייל פון די געשלעכטלעכע קעמערלעך ווערט נישט צעפוילט, דאָ איז נישטאָ קיין שום מת פון אַ קעמערל, און מיר באַאָבאַכטן אַפילו אַ קעגנזײַטלעכע דערשיינונג, דהיינו, אַ ניי לעבן.

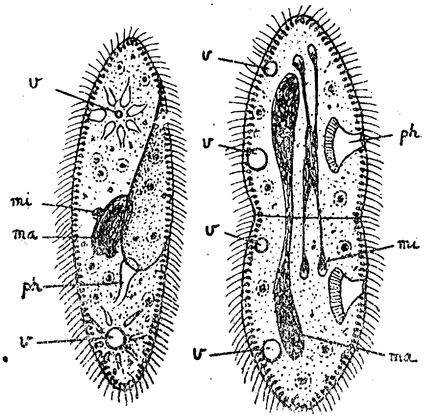
פריער האָבן מיר געזען, אַז אַ באַליביק טיילכעלע פון דעם שטערבלעכן קערפער קאָן לעבן אומבאַגרענעצט לאַנג, אויב מען זאָל שאַפן פאַר אים די צוגעפאַסטע קינסטלעכע באַדינגונגען. איצט ווייזט זיך אַרויס, אַז אין יעטוועדן קערפער זענען חוץ די שטערבלעכע טיילכעלעך פאַראַן אויך אַזעלכע טיילן, וואָס שטאַרבן קיינמאָל נישט, יעדנפאַלס אין דעם זין, ווי מיר פאַרשטייען געוויינלעך דעם טויט.

באַדינגטע אומשטערבלעכקייט פון די איינפאַכסטע בעלי־חיים.

נאָך שווערער וועט זיין צו געפינען די גרענעץ פון לעבן אין דעם פאַל, ווען מיר

וועלן אויספאָרשן די לעבעדיקע באַשעפענישן, וואָס האָבן דעם סאַמע איינפאַכן קערפּער־בוי און בילדן, אַזוי־צו־זאָגן, דעם נידעריקסטן שטאַפּל פון לעבן. דאָס זענען די אַזויגערופענע איינפאַכסטע בעלי־חיים.

די מייסטע פון זיי זענען אַזוי קליין, אַז מען קאָן זיי זען בלויז אונטער אַ מיקראָסקאָפּ, און יעטוועדעס אַזאַ באַשעפעניש באַשטייט בלויז פון איין קעמערל. ס'איז פאַראַן זייער אַ סך איינפאַכסטע בעלי־חיים, און אין יעדער קאַלוזשע, אין יעדן סטאַוו קאָן מען געפינען די סאַמע פאַרשידנאַרטיקסטע פאָרשטייער זייערע. צו זיי געהערן די אינפוזאָריעס, ווי אויך די אַמעבעס, מיט וועלכע מען האָט געמאַכט זייער אַ סך פאַרשידענע פּרווון און פאָרשונגען. הגם דער קערפּער פון יעטוועדן איינפאַכסטן בעל־חי איז אייגנטלעך בלויז אַ מיקראָסקאָפּיש קליין קנוילכעלע פון לעבעדיקן שטאָף, האָט דאָס קנוילכעלע פונדעסטוועגן אַ גאַנץ קאָמפּליצירטן בוי. ביי געוויסע אינפוזאָריעס (צייכ. 9) קאָן מען,



צייכ. 9. טיילונג פון אַן אינפוזאָריע. לינקס — אינפוזאָריע פאַר דער טיילונג, רעכטס — אינפוזאָריע בשעת דער טיילונג. ph — מויל־עפענונג; ma — גרויסער קערן; mi — קליינער קערן; v — אויסשייד־פּעכעלע.

למשל, געפינען גאָר איינפאַכע באַוועגונגס-אָרגאַנען אין דער גע-שטאַלט פון קליינינקע הערעלעך אָדער בייטשעלעך, ווי אויך אַזעלכע טיילן פון קערפּער, וואָס פאַרדייען די שפּייז און באַ-שטייען פון אַ שפּייז-רער און באַזונדערע פאַרדייונגס-פּענכערלעך. אַ סך אַזעלכע בעלי-חיים באַזיצן אַן אַפּאַראַט אויף אויסצושיידן אויף אין דרויסן די נישט-נוציקע פּאַרן לעבן כעמישע שטאָפן, ד. ה. אַן אָרגאַן, וועלכער פירט-אויס דיזעלביקע אויפגאַבע, וואָס די נירן ביי די העכערע בעלי-חיים א. אַ. וו.

באַאָבאַכטנדיק דאָס לעבן פון אַזעלכע מיקראָסקאָפּישע באַ-שעפענישן, למשל, אינפוזאָריעס, קאָן מען באַמערקן, אַז ענלעך צו די פריער-באַשריבענע געשלעכטלעכע קעמערלעך ווייסן אויך זיי נישט פון קיין טויט, יעדנפאַלס אין דעם זין, ווי מיר שטעלן זיך אים געוויינלעך פאָר. קינסטלעך קאָן מען זיי טויטן, נאָר ווען מען טשעפּעט זיי נישט, זענען זיי אין נאַטירלעכע באַדינגונגען פּונקט אַזוי אומשטערבלעך ווי די געשלעכטלעכע קעמערלעך. ווען אַן אינפוזאָריע אָדער אַן אַנדער איינפאַכסט לעבעדיק באַשעפעניש וואַקסט-אויס און קלייבט-אָן אין זיך, לאָמיר זאָגן, אין צווייען מערער שטאָף ווי ס׳באַדאַרף צו זיין, פאַרמערט זי זיך דורך טיילונג, ד. ה., זי צעפאַלט אין צוויי העלפטן (צייכ. 9), און די העלפטן גייען זיך פונאַנדער. די אַלטע, אָדער, ווי מען רופט זי אָן, די „מוטער"-אינפוזאָריע צעפאַלט אין צוויי „טאָכטער"-אינפוזאָריעס, יעדערע פון זיי הייבט-אָן צו פירן אַ זעלבשטענדיקע עקזיסטענץ, נאָך אַ געוויסער צייט צעפאַלן זיי ווידער יעדערע אין צוויי נייע יחידים א. אַ וו. דער רוסישער געלערנטער מעטאַלניקאָוו האָט אַזוי געהאָדעוועט אינפוזאָריעס אין משך פון 10 יאָר; די פונאַנדערגעפאַלענע אינפוזאָריעס פלעגט ער כסדר איבערזעצן אויף אַלץ נייע און נייע מיקראָסקאָפּ-גלעזעלעך און אַזוי-אַרום האָט ער אויסגעהאָדעוועט 3967 דורות זייערע. קיינמאָל האָט ער דערביי נישט באַמערקט אַזאַ טויט, ווי עס טרעפט זיך ביי די העכערע בעלי-חיים. דער אַמעריקאַנער געלערנטער וואָודרעף האָט אין משך פון $13\frac{1}{2}$ יאָר אויסגעהאָדעוועט 8400 דורות אינפוזאָריעס און קיינמאָל האָט ער נישט באַמערקט

נישט קיין אַלט-ווערן און נישט קיין טויט. דאָ קומט נישט פאָר קיין איין דערשיינונג, וואָס זאָל זיין ענלעך אויפן טויט פון די העכערע-בעלי-חיים, און דער גאַנצער לעבעדיקער שטאָף פון וואָסער-נישט-איז געגעבענער אינפוזאָריע גייט-אַריבער אין דעם קערפער פון יענע יחידים, וואָס אַנטשטייען פון איר אַ דאַנק איר טיילונג. דער לעבעדיקער שטאָף פון אַן אינפוזאָריע לעבט ווייטער אין אירע „טעכטער", אין דער קייט פון די דורות, וואָס אַנטשטייען פון איר און דאָ איז נישטאָ קיין שום מתים און פגרים. דער גאַנצער קער-פער פון די עלטערן גייט-אַריבער אין די קערפערס פון די קינדער *).

אויב ביי די אינפוזאָריעס איז נישטאָ קיין נאַטירלעכע „מתים" און עס קאָנען געמאָלט זיין בלויז קינסטלעכע, איז קלאָר, אַז אָדער דידאָזיקע באַשעפענישן זענען באמת אומשטערבלעך, אָדער מיר פאַרשטייען נישט אינגאַנצן ריכטיק דעם באַגריף טויט.

צונויפוואַקסן פון לעבעדיקע באַשעפענישן.

נאָך מער פאַרפלאָנטערט זיך אונזער פאָרשטעלונג וועגן טויט, ווען מיר ווענדן זיך צו די פרווון מיט צעשניידן בעלי-חיים אויף באַזונדערע טיילן און זיי לאָזן צונויפוואַקסן איינע מיט די אַנדערע. ביים רעגן-וואָרעם קאָן מען אָפשניידן דעם פאָדערשטן אָדער דעם הינטערשטן טייל קערפער, און אין ביידע ערטער וואַקסט-אויס מיט דער צייט דער פעלנדיקער טייל. ביי אַ געוויסער איינאיבונג און ביים אָפהיטן די נויטיקע פאָרזיכטס-מיטלען קאָן מען לאָזן צונויפוואַקסן צוויי,

---

*) אין תּוך פון דער זאַך ווייסן נישט פון קיין נאַטירלעכן טויט, חוץ די איינפאַכסטע בעלי-חיים, אויך אַ סך געוויקסן. אויך זיי קאָנען זיך פאַרמערן אומבאַגרענעצט לאַנג דורך פלאַנצן, צווייגן א. אַ. וו. אויב מען זאָל, למשל, יאָר-איין, יאָר-אויס באַאָבאַכטן וועלכן-נישט-איז האָלץ-ענלעכן קוסט אָדער אַ גראָז-ענלעכן פיליאָריקן קוסט, וועלן מיר זען, אַז ער וועט יעטוועדעס יאָר זיך פאַנאַנדערוואַקסן אין דער ברייט און זיך באַמיען צו פאַרנעמען אַלץ אַ גרעסערן פלאַץ. איינצלנע טיילן זיינע וועלן אָפשטאַרבן, נאָר אַלס גאַנצעס וועט ער לעבן ווייטער, כּל-זמן עס וועט ענדגילטיק נישט פאַראָרימט ווערן דער באָדן אונטער אים. ס'איז געווען, איבערצופלאַנצן אַזאַ געוויקס אין באַשטימטע צייט-אָפּשניטן אויף אַ נייעם אָרט, בפרט נאָך פונאַנדערטיילן אים דערביי אויף איינצלנע טיילן, און ער וועט לעבן אַן אומבאַשטימט לאַנגע צייט.

למשל, הינטערשטע, טיילן פון ווערים, און דעמאָלט באַקומט זיך אַ וואָרעם אָן אַ מויל מיט צוויי הינטערשטע דורכגענג אויף ביידע עקן פון קערפּער. מען קאָן אויך לאָזן צונויפוואַקסן צוויי פאָדערשטע העלפטן, און דעמאָלט אַנטשטייט אַן אויסטערליש באַשעפעניש, וואָס נעמט-אַריין שפּייז פון ביידע עקן קערפּער און פּילט מיט איר אַזוי אָן זיינע געדערים, אַז סוף-כל-סוף פּלאַצן זיי. פּונקט אַזוי קאָן מען צופּלאַנצן צו אַ רעגן-וואָרעם פון דער זייט דעם פאָדערשטן אָדער הינטערשטן טייל פון אַן אַנדערן וואָרעם, און באַקומען אַזוי-אַרום ווערים אין דער געשטאַלט פון אַ גאָפּל אָדער פון אַ ווידלע מיט צוויי קעפּ אָדער מיט צוויי עקן. ענלעך האָבן זיך איינגעגעבן פּרוון, ווען מען האָט קינסטלעך געשאַפן אַ צונויפוווקס ביי פּופּן פון פלאַטערלעך, און עס פלעגן אַרויסגיין פון זיי אויסטערליש צונויפגעוואָקסענע פלאַטערלעך; אָדער קאָפּעקלעך האָט מען געלאָזט צונויפוואַקסן ביי די עקן, ביי די רוקנס אָדער גאָר אונטער אַ ווינקל איינס צום אַנדערן. עס האָט זיך אַפילו צולעצט איינגעגעבן צו מאַכן ענלעכע עקספּערימענטן מיט העכערע בעלי-חיים, און פון דריי שטשורעס האָט מען, למשל, באַקומען אַ צונויפגעוואָקסן באַשעפעניש מיט דריי קעפּ און צוועלף פיס.

וואָס-זשע איז דער מהות פון טויט?

די אַלע פּרוון באַווייזן באַשייפערלעך, אַז די פראַגע וועגן טויט איז קאָמפּליצירטער, ווי מיר מיינען דאָס געוויינלעך. אויב מען זאָל אָננעמען, אַז טויט איז די פאַרוואַנדלונג פון לעבעדיקן שטאָף אין אַ מת, פאַרלירן מיר זיך אינגאַנצן און קאָנען נישט זאָגן, ווו איז לעבן, און ווו איז טויט. מיר שניידן-פונאַנדער אַ רעגן-וואָרעם אין צוויי טיילן, און דאָס רופט-אַרויס נישט קיין טויט, נאָר אַ פאַרמערונג פון לעבן, ווייל פון יעדער העלפט וואַקסט-אויס אַ ניי לעבעדיק באַשעפעניש. אָדער פאַרקערט: מיר נעמען דריי רעגן-ווערים, ד. ה., דריי לעבנס; דערנאָך צעשניידן מיר איינעם פון זיי אויף דער העלפט, און ביידע העלפטן פלאַנצן מיר איבער צו די איבעריקע צוויי ווערים. אַנשטאָט דריי ווערים

האָבן מיר באַקומען בלויז צוויי ווערים, און נישט געאַכט אויפן פעלן פון אַ מת אָדער פון אַ פּגר און בכן אויך פון טויט, איז ביי אונז איין לעבן פאַרשווּנדן אָן שפור. ווען מיר זאָגן, אַז דער טויט איז די פאַרוואַנדלונג פון אַ לעבעדיק באַשעפעניש אין אַ מת, לאָזן מיר בלי-שום-ספק דורך עפּעס אַ וויכטיקן מאָמענט, וואָס בילדעט דעם מהות פון דער דערשיינונג „טויט". ווייזט-אויס איז עפּעס אַן אַנדערע זאַך און נישט דווקא די אַנטשטייונג פון אַ טויטן קערפּער דאָס וויכטיקסטע און דער מהות פון טויט. מיר האָבן שוין פריער טיילווייז פאַרענטפערט די פראַגע, ווען מיר האָבן געזאָגט, אַז שטערבלעך און פאַרבייגייענדיק איז אין מענטש נישט דער שטאָף גופא פון זיין קערפּער, נאָר די באַשטימטע פאַרבינדונג פון שטאָף, וועלכע בילדעט דעם געגעבענעם מענטש. יעדער איינער ווייסט, אַז איין מענטש איז נישט ענלעך אויף אַ צווייטן. אַפילו פון זייער אַ גרויסער צאָל קאָן מען קיינמאָל נישט אויסקלייבן קיין צוויי מענטשן, וואָס זאָלן זיין אינגאַנצן ענלעך איינער אויפן אַנדערן. יעטוועדער מענטש איז אַן „איינמאָליק" באַשעפעניש, און דאָס ווערט שוין פון לאַנג אויסגענוצט אין דער פּראַקטיק. פאַר די צילן פון קרימינאַליסטיק ווערן גענוי אויסגעמאָסטן די פאַרברעכער, וואָס פאַלן-אריין אין די הענט פון דער פּאָליציי (מען באַשטימט די לענג און די ברייט פון זייער קערפּער אין פאַרשידענע ערטער); מען שמירט-איין זייערן אַ פינגער אין פאַרב און מען מאַכט אַן אָפּדרוק פון אים אויף פּאַפּיר א. אַ. וו. אַ דאַנק אַלעם דעם ווערן פעסטגעשטעלט די איינמאָליקע אָדער, ווי מען דריקט זיך אויס אין דער וויסנשאַפט, אינדיווידועלע (ד. ה., כאַראַקטעריסטישע בלויז פאַר אים און נישט פאַר קיין אַנדערן) סימנים פון דעם פאַרברעכער. אין וויפל יאָר אַרום אַזאַ פאַרברעכער זאָל נישט אַריינפאַלן אין די הענט פון דער קרימינאַל-פּאָליציי, ווי ער זאָל זיך נישט פּרווון אָנרופן, כדי צו פאַרבאַהאַלטן זיין פאַרגאַנגענהייט, אַלעמאָל וועט מען קאָנען לויטן אינדיווידועלן אָפּדרוק פון זיין פינגער און לויט די רעזולטאַטן פון דער אויסמעסטונג שטרענג וויסנשאַפטלעך פעסטשטעלן, אַז דווקא ער און נישט קיין

אַנדערער האָט שוין איינמאָל געהאַט צו טון מיטן קרימינאַל.

די אויספאָרשונגען פון די געלערנטע האָבן באַוויזן, אַז נישט בלויז דער מענטש, נאָר אויך יעטוועדעס לעבעדיקע באַשעפעניש, בעל־חי אָדער געוויקס, איז איינמאָליק אָדער אינדיווידועל. זייער אינדיווידועלקייט וואַרפט זיך אָבער נישט אַזוי אין די אויגן, ווי ביים מענטש, און קומט צום אויסדרוק ערשט ביי אַ גאָר גענויער וויסנשאַפטלעכער אונטערזוכונג. יעטוועדעס לעבעדיקע באַשעפעניש האָט זיינע באַזונדערע שטריכן, וואָס זענען כאַראַקטעריסטיש בלויז פאַר אים און חזרן זיך נישט איבער אין דערזעלביקער פאַרבינדונג ביי קיין שום אַנדער באַשעפעניש. בלויז פון דערווייטנס „זענען אַלע קעץ גרוי", און ביי אַ נעענטערע באַקאַנטשאַפט מיט זיי ווייזט זיך אַרויס, אַז יעדע קאַץ „האָט איר פנים", איר באַזונדערן כאַראַקטער, וואָס אונטערשיידט זי פון די אַנדערע קעץ. אין אַ טשערעדע פון 100 און מער קי קאָן מען קיינמאָל נישט געפינען קיין צוויי קי, וואָס זאָלן זיין אינגאַנצן ענלעך איינע אויף דער אַנדערער. אַפילו די איינפאַכסטע לעבעדיקע באַשעפענישן אונטערשיידן זיך איינע פון די אַנדערע. עס זענען נישטאָ און עס זענען נישט געווען קיין צוויי בלעטער אַפילו אויף איין־און־דעמזעלביקן בוים, וואָס זאָלן ביי אַ גענויער אונטערזוכונג זיך אַרויסווייזן פאַר אינגאַנצן גלייך. זיי אונטערשיידן זיך אפשר איינע פון די אַנדערע אין די סאַמע קלענסטע פרטים, וואָס מען קאָן זיי באַמערקן בלויז מיט די גענויסטע מכשירים, נאָר פונדעסטוועגן איז אַ געוויסער אונטערשיד צווישן זיי אַלעמאָל פאַראַן.

אַלדאָס לעבעדיקע באַזיצט זיינע אינדיווידועלע, איינמאָליקע שטריכן.

ווען עס שטאַרבט אַ מענטש, אַ פערד, אַ קו, אַ מוק אָדער אַ שנעק, פאַרשווינדט פון דער וועלט אָן שפור עפּעס אַזוינס, וואָס וועט זיך שוין מער נישט איבערחזרן. עס וועלן זיין אַנדערע מענטשן, פערד, קי, מוקן און שנעקן, נאָר נישט אינגאַנצן אַזעלכע, ווי די, וואָס זענען געשטאָרבן.

אין יעטוועדן נייעם לעבעדיקן באַשעפעניש מאַכט די נאַטור,

אַזוי-צו-זאָגן, אַ פּרוּוו צו שאַפן עפּעס נייעס, וואָס אונטערשיידט זיך פון דעם אַלטן, זאָל זיין מיט אַ גאָר קליינעם, נאָר פונדעסטוועגן מיט אַ נייעם פּרט. די לעבעדיקע נאַטור באַגנוגנט זיך קיינמאָל נישט מיט אירע דערגרייכונגען און שאַפט אַלץ נייע און נייע פאַרבינדונגען, אַלץ נייע און נייע געענדערטע פאָרמען פון איין-און-דערזעלביקער זאַך. יעדער איינער, וועמען ס'איז אויסגעקומען לאַנג צו אַרבעטן ביי אַ קאָמפּליצירטער מאַשין, ווייסט, אַז זי באַזיצט אירע כאַראַקטעריסטישע אייגנשאַפטן, און אַ מענטש, וואָס איז געוווינט געוואָרן צו אַרבעטן אויף „זיין" מאַשין, וועט זיך ערשט מוזן צוגעוווינען און צופּאַסן צו פּונקט אַזאַ „פרעמדער" מאַשין. פון אויבן-אויף איז דאָס דיזעלביקע מאַשין, זי אַרבעט אָבער אַביסל אַנדערש. און אין דער אמתן זענען זיי נישט אינגאַנצן גלייך: די הויבערס, צאָן-רעדער און שרויפן זענען ביי זיי טאַקע פון איין-און-דערזעלביקער גרייס, נאָר זיי זענען פאַרשידן צוגעפּאַסט און מאָנטירט איינע צו די אַנדערע, און דאָס איז גענוג, אַז אין דער אַרבעט זאָל זיך באַמערקן אַ געוויסער אונטערשיד. די לעבעדיקע באַשעפענישן זענען לויט זייער בוי אומפאַרגלייכלעך קאָמפּליצירטער פאַר אַלע טויטע מאַשינען, און דאָ איז מעגלעך אַזוי פיל פאַרשידענע קאָמבינאַציעס, אַז עס וואָלט געווען אַ חידוש, ווען כאָטש איינע פון זיי זאָל זיך אַמאָל איבערחזרן. כדי דאָס אויפצוקלערן, לאָמיר אָנווייזן, אַז צו די באַשטאַנד-טיילן פון לעבעדיקן שטאָף געהערן די ווייסלען אָדער די ווייסל-שטאָפן. האָט מען אויסגערעכנט, אַז פאַרשידענע פאָרמען פון די ווייסל-שטאָפן אַליין איז פאַראַן אין דער נאַטור נישט ווייניקער פאַר איין קווינטיליאָן. חוץ די ווייסלען באַשטייט דאָך אָבער דער לעבעדיקער שטאָף פון אַ ריי אַנדערע כעמישע פאַרבינדונגען. חוץ דעם קאָנען די לעבעדיקע אָרגאַניזמען, ביי איין-און-דעמזעלביקן כעמישן באַשטאַנד, באַזיצן אַ פאַרשידענעם אויפבוי, און דער בוי צייכנט זיך ווידעראַמאָל אויס ממש מיט אַן אומבאַגרענעצטער קאָמפּליצירטקייט. אין אַזעלכע באַדינגונגען איז מעגלעך אַ ריזיק גרויסע צאָל קאָמבינאַציעס, וועלכע אונטערשיידן זיך אומבאַדייטנד איינע פון די

אַנדערע און בילדן פונדעסטוועגן דעם מהות דערפון, וואָס מיר האָבן פריער אָנגערופן „איינמאָליקייט" אָדער אינדי־ווידועלקייט.

דער טויט באַדייט טאַקע, אַז עס פאַרשווינדט איינמאָל פאַר אַלעמאָל אַ באַשטימטע איינמאָליקע לעבעדיקע קאָמבינאַציע, אַ באַשטימטע אינדיווידועלקייט. אָט דאָס איז עס דער עיקר און דער מהות פון טויט! פון אונזערע באָאַבאַכטונגען אויף מענטשן און העכערע בעלי־חיים זענען מיר געוווינט אָנצורופן מיטן וואָרט טויט בלויז יענעם פאַל, ווען אַ לעבעדיקער אָרגאַניזם פאַרוואַנדלט זיך אין אַן אומבאַוועגלעכן, פוילנדיקן מת. אין דערווירקלעכקייט איז אין דער נאַטור פאַראַן עטלעכע מינים טויט.

דער טויט אָן אַ בר־מינן.

מיר האָבן פריער געזאָגט וועגן די אינפוזאָריעס, אַז ביי זיי איז כלומרשט נישטאָ קיין טויט. אין דער ווירקלעכקייט זענען זיי שטערבלעך. איטלעך מאָל, ווען אַן אינפוזאָריע אָדער אַן אַנדער איינפאַך לעבעדיק באַשעפעניש טיילט זיך, איז דאָס איר טויט: די אינפוזאָריע שטאַרבט, און אַלדאָס „איינמאָליקע", וואָס איז פאַר איר געווען כאַראַקטעריסטיש פאַלט־אַרויס פון דער נאַטור. דערביי באַווייזן זיך טאַקע צוויי נייע אינפוזאָריעס, נאָר דאָס זענען שוין נייע אינדיווידועז, נייע איינמאָליקע קאָמבינאַציעס פון לעבעדיקן שטאָף, און די אינפוזאָריע, וואָס האָט זיי „געבוירן", איז פאַרשוווּנדן איין מאָל פאַר אַלעמאָל, זי איז געשטאָרבן, און ס'איז פאַרשוווּנדן אַלץ, פון וואָס זי איז באַשטאַנען, ווייל איר גאַנצער אינהאַלט איז אַריבער אין די „טאָכטער"־אינפוזאָריעס.

די געשלעכטלעכע קעמערלעך (זע זייט 75) זענען אויך נישט אומשטערבלעך. ווען ס'קומט־פאָר די באַפרוכפערונג, און אַ דאַנק דער צונויפגיסונג פון איי און זרע־פעדימל אַנטשטייט אַ ניי לעבעדיק באַשעפעניש, איז דאָס דער טויט פון איי־קעמערל און פון ספערמאַטאָזאָיד, און מיטן פרייז פון אָט דעם טאָפלטן טויט ווערט געקויפט דער אָנהייב פון נייעם לעבן. דאָ איז ווידעראַמאָל נישטאָ קיין מת, ווייל אַלץ, וואָס וואָלט זיך אין אים גע־

קאָנט פאַרוואַנדלען, ווערט פאַרוועגדט אויף דער באַשאַפונג און אויפן בוי פון נייעם לעבן.

ווען מען לאָזט צונויפוואַקסן צוויי בעלי-חיים (קאָפּעקלעך אָדער ווערים), איז דאָס זייער טויט, ווייל דערביי ווערן פון דער נאַטור אַרויסגענומען צוויי איינמאָליקע קאָמבינאַציעס. דאָס איז אויך אַ טויט אָן אַ מת, ווייל ביידע קערפּערס פון די געשטאָרבענע אינדיווידועז ווערן פאַרברויכט אויף דער אויסבילדונג פון נייעם אינדיווידוום. ווען מיר צעשניידן אַ רעגן-וואָרעם אויף צוויי טיילן, לעבט יעדערער פון זיי ווייטער, און מען קאָן אים קינסטלעך פאַרוואַנדלען אין אַ נייעם יחיד. פונדעסטוועגן הערט-אויף צו עקזיסטירן דער פריערדיקער אינדיווידוום, דער, וועלכן מיר האָבן צעשניטן, און דאָס איז זיין טויט.

עס זענען בכלל נישטאָ קיין אומשטערבלעכע לעבעדיקע באַשעפענישן. אין אַ געוויסן זין איז אומשטערבלעך בלויז דער לעבעדיקער שטאָף, אויף וויפל ער קאָן לעבן אומבאַגרענעצט לאַנג אין אַלץ נייע און נייע קאָמבינאַציעס. יעטוועדער לעבעדיקער אָרגאַניזם איז אָבער נישט פשוט לעבעדיקער שטאָף, נאָר אַ געוויסע געביידע פון אים, אַ געוויסע קאָמפּליצירטע און איינמאָליקע קאָמבינאַציע פון זיינע טיילכלעך, דערפאַר מוז ער שטאַרבן און פריער אָדער שפּעטער ווערן באַזייטיקט פון דער נאַטור. די וועגן פון טויט זענען זייער פאַרשידנאַרטיק, און אין דער נאַטור זענען פאַראַן פאַרשידענע אופנים, ווי אַזוי עס פאַרשווינדן די אינדיווידועז. ווען עס האַנדלט זיך וועגן אַזעלכע קאָמפּליצירטע באַשעפענישן ווי דער מענטש אָדער די העכערע בעלי-חיים, קומט-פאָר דער טויט בלויז אויף איין וועג: דער לעבעדיקער אָרגאַניזם פאַרוואַנדלט זיך אין אַ בר-מינן און דערנאָך אין ערד און שטויב. ווען עס רעדט זיך אָבער וועגן די נידעריקערע, איינפאַכער איינגעאָרדנטע לעבעדיקע באַשעפענישן, איז מעגלעך אַ טויט אויך אָן אַ מת.

די פאַרשידענע מינים פון טויט קאָן מען זיך פאָרשטעלן אַזוי: לאָמיר צוגלייכן אַ לעבעדיק באַשעפעניש צו אַ גרויס הויז פון ציגל מיט עטלעכע גאָרנס, אַ גרויסער צאָל צימערן, באַלקאָ-

נען א. אַ. וו. מיט דער צייט וועט דאָס הויז ווערן אַלט און אָנהייבן זיך פונאַנדערצופאַלן. עס וועלן פּלאַצן די שויבן אין די פענסטער, עס וועלן צעפוילט ווערן די ראַמען און די טירן, די סופיטן וועלן זיך איינבייגן און איינפאַלן, און אין דעם הויז וועט מען שוין מער נישט קאָנען וווינען. דאָס וועט זיין דער טויט פון אַלטן הויז, און צו אַ מת וועלן זיין געגליכן די חורבות, וואָס וועלן נאָך צענטליקער יאָרן שטיין אויף זיין אָרט. דאָס אַלטע הויז קאָן אָבער פאַרשווינדן אויך אָן שום חורבות. מען קאָן, למשל, פונאַנדערנעמען די ציגל און אויסבויען פון זיי צוויי אָדער עטלעכע נייע הייזער, גאָר אַנדערע, קלענערע און באַקוועמערע. קיין אַלט הויז וועט ווידעראַמאָל נישט זיין, אויך אין דעם פאַל וועט עס שטאַרבן, נאָר עס וועלן זיך נישט זען קיין פאַראומערטע חורבות, און פאַרקערט, אויפן אָרט פון אַלטן הויז וועלן שטיין שיינע און ריינע נייע געביידעס. עס קאָן, לסוף, געמאָלט זיין אויך אַזאַ פאַל, אַז מען וועט דאָס אַלטע הויז איבערבויען נישט צו דערקענען: מען וועט צובויען פון אויבן עטלעכע גאָרנס, אינעווייניק וועט מען אַלצדינג איבערמאַכן, פון די זייטן וועט מען צוגעבן לאַנגע אָפּיצינעס א. אַ. וו. אויך אין דעם פאַל וועט דאָס זיין פאַרן אַלטן הויז, צו וועלכן מיר זענען געוווינט געוואָרן, אַ מין „טויט", נאָר דאָס איז אַ טויט אָן חורבות, אָן אַ מת, ווייל דאָס גאַנצע אַלטע הויז וועט אַריינגיין אין דער נייער געביידע, וואָס איז נישט ענלעך אויפן אַלטן הויז. עפּעס ענלעכס קומט-פאָר אויך אין דער לעבעדיקער נאַטור, ווו דאָס אַלטע ווערט אומאויפהערלעך פאַרביטן מיטן נייעם, ווו עס אַנטשטייען כסדר אַלץ נייע און נייע לעבעדיקע געביידעס; טיילווייז פאַרוואַנדלען זיי זיך דערנאָך אין חורבות, און טיילווייז ווערן זיי איבערגעבויט אין נייע לעבעדיקע באַשעפענישן.

דער זין פון טויט.

פאַרן איינצלנעם מענטש איז דער טויט אָפט אַן אומזיניקע און גרויזאַמע דערשיינונג, באַזונדערס דעמאָלט, ווען ער טרעפט אומבארחמנותדיק די נאָענטע און טייערע פאַר אים

מענטשן. אויב מען זאָל אָבער אַ קוק־טון אויפן ענין פון אַ ברייטערן שטאַנדפּונקט, האָט דער טויט פאַר דער גאַנצער נאַטור, וואָס דער מענטש איז בלויז אירס אַ נישטיק טיילכעלע, אַ ריזיקע און טיפע באַדייטונג.

אַ דאַנק דעם טויט קומט־פאָר אין דער נאַטור אַ כסדרדיקער אויסטויש פון לעבעדיקע באַשעפענישן; דאָס לעבן שטעלט זיך נישט אָפּ און פליסט מיט אַ שטורמישן שטראָם, וואָס איז אַלע־מאָל פריש און האַלט אין איין בייטן זיך. אַלדאָס אַלטע גייט־אַוועק, און אויף זיין אָרט קומט דאָס נייע, מונטערע און יונגע, וואָס איז פול לעבן און קראַפט. בלויז אַ דאַנק דעם טויט ווערט די נאַטור נישט פאַרגליווערט אין איין באַשטימטן צושטאַנד, נאָר זי פאַרפולקומט זיך שטענדיק, איז אַלעמאָל יונג און גלאַנצט אַלעמאָל מיט די בונטעסטע פאַרבן.

דער טויט שטעלט־איין אַ גלייכגעוויכט אין דער נאַטור. ווען נישט דער טויט, וואָלט דער שטורמישער לעבנס־שטראָם זיך אַזוי פאַנאַנדערגעגאָסן איבער דער גאַנצער ערד און זי אַזוי פאַרפלייצט, אַז סיי־ווי־סיי וואָלט זיך געמוזט אָפּשטעלן יעטוועדעס לעבן. די בעלי־חיים וואָלטן זיך אַזוי פאַרמערט, אַז זיי וואָלטן מיט אַ געדיכטער, צונויפגעפרעסטער שיכט באַדעקט די גאַנצע ערד. אין דער לופט וואָלטן אַרומגעפליגן אַזוי פיל פויגלען, אַז זיי וואָלטן פאַרטשעפּעט איינע די אַנדערע מיט זייערע פליגלען און פאַרשטעלט די זון. אויף די ימים וואָלטן נישט געקאָנט פאָרן קיין שיפן, ווייל דער ים וואָלט געוואָרן ממש געדיכט פון די פיש און די אַנדערע ים־בעלי־חיים. די פליגן, פלאַטערלעך, זשוקעס, שפרינגערס און אַנדערע אינזעקטן וואָלטן אין עטלעכע יאָר צייט פאַרשאָטן מיט זייערע קערפּערס אַלע אומגלייכקייטן פון דער ערד און זי באַדעקט מיט אַזאַ דיקער באַוועגלעכער שיכט, אַז עס וואָלטן זיך פון אונטער איר נישט אַרויסגעזען אַפילו די סאַמע העכסטע בערג...

אויב דאָס אַלץ קומט נישט פאָר, איז עס בלויז אַ דאַנק דעם, וואָס אין דער נאַטור איז פאַראַן אַ גרויסער „בעל־טובה" — דער טויט. פון דער ריזיקער צאָל לעבעדיקע באַשעפענישן, וואָס

ווערן כסדר געבוירן, נעמט-צו דער טויט אַלע איבערפליסיקע באַשעפענישן און ער דערלויבט צו לעבן אין משך פון אַ געוויסער צייט בלויז יענע פון זיי, וואָס זענען אימשטאַנד זיך ווייטער צו אַנטוויקלען און זיך צו פאַרפולקומענען.

דירעקטע סיבות פון טויט.

פאַר דער גאַנצער נאַטור האָט דער טויט אַ גרויסע און טיפע באַדייטונג, דעם איינצלנעם מענטש גייט דאָס אָבער זייער ווייניק אָן. ער וויל לחלוטין נישט שטאַרבן, און מיט אַלע מיטלען — סיי אויפן סמך פון וויסנשאַפטלעכע דערגרייכונגען, סיי פשוט מיטן איינפאַכן שכל — באַמיט ער זיך אויסצומיידן אַלצדינג, וואָס פירט צום טויט.

וואָס־זשע פאַר אַ סיבות רופן דירעקט אַרויס דעם טויט?

קודם־כל קאָן דער טויט אַרויסגערופן ווערן דורך דעם, וואָס אין קערפּער פון מענטש אָדער פון בעל־חי קומען אינגאַנצן נישט אַריין, אָדער עס קומען־אַריין אין אַ נישט־גענוגנדיקן סכום יענע שטאָפן, וועלכע זענען אומבאַדינגט נויטיק פאַרן לעבן.

זויערשטאָף־הונגער.

צווישן דידאָזיקע שטאָפן פאַרנעמט שיער נישט דאָס ערשטע אָרט זויערשטאָף, אַן אָנפאַרביקער גאַז אָן ריח און טעם, אַ באַשטאַנד־טייל פון דער לופט, מיט וועלכער מיר אָטעמען. אָן זויערשטאָף קאָן נישט געמאָלט זיין קיין לעבן. ווי נאָר אין אָרגאַניזם הייבט־אָן אַריינצוקומען צו־ווייניק זויערשטאָף, ווערן פאַרלאַנגזאַמט און דערנאָך שטעלן זיך אָפּ אינגאַנצן כמעט אַלע לעבנס־פּראָצעסן.

ביי העכערע בעלי־חיים און ביים מענטש קאָן דער זויערשטאָף־הונגער אַרויסגערופן ווערן אָדער דורך דעם, וואָס זיי פאַרלירן די מעגלעכקייט צו אָטעמען, למשל, די אָטעם־קאַנאַלן ווערן פאַרגאָסן מיט וואַסער, צונויפגעדריקט מיט אַ שטריק א. א. וו.,

אָדער דורך דעם, וואָס די לופט אַנטהאַלט צו ווייניק זויערשטאָף און טויג נישט צום אָטעמען.

ביי אַ זויערשטאָף-הונגער ווערט דער מענטש בלוי, ס'איז אים שווער צו אָטעמען, די אויגן ווערן ברייט געעפנט, און סוף-כל-סוף ווערט אויסגעלאָשן דאָס באַוווסטזיין, די אָטעם-באַוועגונגען רייסן זיך איבער און ס'קומט דער טויט.

אַזוי ווי דאָס בלוט איז יענער טייל פון קערפּער, וואָס פאַרזאָרגט אַלע געוועבן מיט זויערשטאָף, איז אייגנטלעך די סיבה פון טויט ביי אַ גרויסן פאַרלוסט פון בלוט (ווען ס'גייט, למשל, פאַרלוירן מער ווי אַ העלפט פון זיין גאַנצן סכום אין קערפּער) קודם-כל דאָס פעלן פון זויערשטאָף און ערשט דערנאָך דער איבעררייס אין דער באַשפּייזונג פון גאַנצן קערפּער.

דאָס פעלן פון וואַסער.

חוץ זויערשטאָף נויטיקט זיך יעטוועדעס לעבעדיקע באַשעפעניש אין וואַסער. אָן וואַסער איז נישטאָ קיין לעבן. ס'איז נישטאָ קיין איין לעבעדיק באַשעפעניש, וואָס וואָלט זיך געקאָנט באַגיין אָן וואַסער, חוץ יענע באַשעפענישן, וואָס פאַלן-אַריין ביים פעלן פון פליסיקייט אין דעם צושטאַנד פון פאַרבאַהאַלטענעם לעבן. ווען דער קערפּער הערט-אויף צו באַקומען וואַסער, נעמט זיך גלייך פאַרקלענערן דער סכום וואַסער אין אים, ווייל ער פאַרלירט עס כסדר דורך דער אויסדאַמפונג פון דער הויט-אויבערפלאַך, דורך אָטעמען און דורך דער אויסשיידונג פון די נירן. מחמת דעם הייבן זיך אָן זייער ערנסטע און טיפע ענדערונגען אין אַלע געוועבן פון קערפּער, און וואָס לענגער עס געדויערט דער וואַסער-הונגער, אַלץ ערנסטער און שטאַרקער ווערן דידאָזיקע ענדערונגען. ס'קומט-אויף דאָס אויסמאַטערנדיקע געפיל פון דורשט, דאָס מויל, די צונג און די ליפּן ווערן טרוקן און פאַרשמאַכט. די סלינע איז געדיכט און קלעביק. דאָס בלוט ווערט אַ סך געדיכטער, און דאָס האַרץ מוז פאַרשטאַרקן זיין טעטיקייט, כדי דורכצושטופּן דאָס בלוט דורך די געפעסן. דער פּולס און דער אָטעם ווערן עפּטער; ס'קומט-אויף אַן אַלגעמיין געפיל פון צעבראָכנקייט און אומרויִקייט, און

דערנאָך אַן אַלגעמיינער פיבערהאַפטער צושטאַנד מיט היץ און אויפגערייצטקייט. סוף-כּל-סוף רייסט זיך איבער די טעטיקייט פון די לעבנס-בויטווענדיקע אָרגאַנען, און ס'קומט דער טויט.

הונגער. ווייט נישט דאָס לעצטע אָרט פאַרנעמט צווישן די סיבות, וואָס רופן-אַרויס דעם טויט, — דער הונגער. דער הונגער קאָן זיין אַ פולשטענדיקער, ווען אין קערפּער קומט איינגאַנצן נישט אַריין קיין שפּייז, אָדער אַ רעלאַטיווער, ווען אין אָרגאַניזם קומט-אַריין צו-ווייניק שפּייז, אָדער ער באַקומט שפּייז פון אַזאַ קוואַליטעט, אַז זי איז נישט אימשטאַנד צו געבן דעם קערפּער אַלץ, וואָס איז נויטיק פאַר זיין לעבן.

ביי אַ פולשטענדיקן הונגער קומט דער טויט פאַרהעלטניש-מעסיק גיך, — ביי אַ מענטש דורכשניטלעך אויפן 21—22-סטן טאָג *), ביי פערד אויפן 8—15-טן טאָג, ביי קעץ אויפן 40—50-סטן טאָג, און ביי הינט אויפן 60-סטן טאָג **). נידעריקערע בעלי-חיים קאָנען אויסקומען אָן שפּייז אַ סך לענגער. שילדקרעטן, שלאַנגען און פרעש קאָנען אין גינסטיקע פאַלן הונגערן צו עטלעכע יאָר.

ביים הונגערן לעבט דער קערפּער אויף זיין אייגענעם חשבון. די „פאַבריקס-פּראָדוקציע" ווערט אין אים נישט איבער-געריסן ביזן סאַמע טויט. ווען אַ פאַבריק הערט-אויף צו באַקומען

---

*) עס זענען באַקאַנט פאַלן, ווען מענטשן האָבן פאַרמאָגט צו הונגערן אין משך פון אַ לענגערער צייט, נאָר דאָס זענען עקסטרעמע אויסנאַמס-פאַלן. אַזוי האָט דער אַמעריקאַנער דאָקטאָר טאַנער געמאַכט אַ פּרווו און נישט געגעסן אין משך פון 40 טעג, און דער איטאַליענער סוקי האָט פרייוויליק געהונגערט אין משך פון 30 טעג. אין אַזעלכע פאַלן האָבן מיר אָבער צו טון מיט אַן איינגעבוירענער ווידערשטאַנדס-פעיקייט פון אָרגאַניזם בנוגע צו הונגער און מיט אַ לאַנג-דויערנדיקער צוגרייטונג צו אַזאַ נסיון.

**) עס זענען אַפילו באַשריבן פאַלן, ווען הינט האָבן געהונגערט אין משך פון 103—117 טעג.

בּרענשטאָפן און רוי-מאַטעריאַלן, קאָן זי לעבן אויסשליסלעך אַ דאַנק די פריערדיקע זאַפּאַסן. ווי נאָר זיי ווערן אויסגעשעפּט, שטעלן זיך אָפּ די מאַשינען און ווערקצייג, און דאָס לעבן פון דער פאַבריק שטאַרבט-אָפּ. אין דער „פאַבריקס-פּראָדוקציע" פון מענטשלעכן קערפּער און פון בעלי-חיישן קערפּער איז די לאַגע עטוואָס אַן אַנדערע. דער הונגערנדיקער אָרגאַניזם לעבט אויך די ערשטע צייט אויפן חשבון פון זיינע זאַפּאַסן (למשל, פעטס), נאָר ווען אויך דידאָזיקע זאַפּאַסן זענען אויסגעשעפּט, רייסט ער פונדעסטוועגן נישט איבער די פּראָדוקציע. דער אָרגאַניזם הערט נישט אויף צו לעבן און צו אַרבעטן, אויסנוצנדיק ווי אַ רוי-שטאָף זיין אייגענעם אינווענטאַר און פאַרברענענדיק אָנשטאָט אַ ברענשטאָף זיין אייגענע איינריכטונג.

דעם הונגערנדיקן קערפּער קאָן מען צוגלייכן צו אַ צוג, וואָס האָט מער נישט קיין ברענשטאָף און איילט פונדעסטוועגן פאָרויס, צעברעכנדיק זיינע אייגענע וואַגאָנען און אויסנוצנדיק זייערע פאַרברעניקע טיילן אָנשטאָט ברען-מאַטעריאַל. די וואַרימ-קייט פון הונגערנדיקן קערפּער — דאָס איז די וואַרימקייט פון אַ דירה, וואָס ווערט באַהייצט מיט שטולן, טישן, בענקלעך און טירן.

ביים הונגערן ווערן אויפגעפרעסן און פאַרברענט די איינצלנע טיילן פון קערפּער, נאָר זיי פירן ווייטער אויס זייערע אויפגאַבן. אומברחמנותדיק ווערט פון זיי אַרויסגעזויגן אַלץ, וואָס קאָן זיך נאָך פאַרוואַנדלען אין אַרבעט, און דער הונגערנדיקער קערפּער פרעסט-אויף זיך אַליין אין בוכשטעבלעכן זין פון וואָרט. אַז דאָס איז ווירקלעך אַזוי, קאָן מען דרינגען פון פאָלגנדיקער איינפאַכער באַאָבאַכטונג. דער אורין פון בעלי-חיים געוויקסן-פרעסער, וואָס זייער נאַרונג זענען בלויז געוויקסן, האָט אינגאַנצן אַן אַנדערן צוזאַמענשטעל, ווי דער אורין פון בעלי-חיים פליישפרעסער. ערשט ווען אַ בעל-חי אַ געוויקסן-פרעסער הייבט-אָן צו הונגערן, ווערט זיין אורין פולקום גלייך צום אורין פון די בעלי-חיים, וואָס שפייזן זיך מיט פלייש. דער גראָז-פרעסנדיקער בעל-חי ווערט בכן צייטווייליק אַ פלייש-פרעסנדיקער בעל-חי, ווייל ער באַנוצט ווי אַ שפּייז זיין אייגענעם קערפּער.

חוץ דעם וואָס די הונגערנדיקע ווערן אַלץ שוואַכער און שוואַכער, פאַרגרעסערט זיך פון טאָג צו טאָג זייער מאָגערקייט, און פון אונטער די איינוועלקנדיקע מוסקלען זעען זיך אַלץ בולטער אַרויס טיילן פון סקעלעט. די שטאַרבנדיקע פון הונגער קאָנען אויסמאָגערן ביז אַזאַ מדרגה, אַז עס בלייבט באמת איבער בלויז הויט און ביינער. גלייכצייטיק באַמערקן זיך אויך ווייטגייענ-דיקע שטערונגען אין די אינעווייניקסטע טיילן פון קערפער. מען קאָן זאָגן, אַז קיין איינער פון זיי אַרבעט נישט ביי דעם הונ-גערנדיקן אַזוי ווי ביי אַ געזונטן מענטש. מיט יעדן טאָג אַרבעט אַלץ שוואַכער און שוואַכער דאָס האַרץ. סוף-כל-סוף דערגייט די אָפּגעשוואַכטקייט ביז צו דער לעצטער מדרגה. דער הונגערנ-דיקער איז כמעט נישט אימשטאַנד זיך צו באַוועגן און פאַלט ממש פון די פיס.

דער טויט קומט געוויינלעך, ווען דער קערפער איז אינ-גאַנצן אויסגעשעפּט, שטיל און אומבאַמערקט. אָפּטמאָל ליגט דער הונגערנדיקער אין משך פון אַ לאַנגער צייט אומבאַוועגלעך, פּלוצים פּרוּווט ער זיך אויפהויבן און... פאַלט אַ טויטער. אָדער ער פּרוּווט אַריבערקריכן פון איין אָרט אויפן אַנדערן, — עס שטויסט אים אפשר דערצו עפּעס אַן אומגעריכטער געדאַנק, וואָס האָט אויפגעפלאַקערט אין זיין קראַנקן מאָרך — און... שטיל לאָזט זיך אַראָפּ אויף דער ערד אַ מת אָן אָטעם. זייער אָפט רייסט זיך איבער דער לעבנס-פאָדעם בשעתן שלאָף. אָפט איז גענוג עפּעס אַ נישטיקע סיבה, כדי דאָס פייערל פון לעבן, וואָס האָט קוים געטליעט, זאָל פּלוצים זיך אינגאַנצן פאַרלעשן...

ביי אַ רעלאַטיוון הונגערן קומט אָפט דער טויט ערשט אין עטלעכע חדשים אָדער אַפילו יאָרן אַרום, אָפּהענגיק פון דער מדרגה פון הונגער. די „קראַנקהייט" פאַרציט זיך דאָ, אַזוי-צו-זאָגן, אויף לאַנג, און אירע סימנים זענען נישט אַזוי בולט און שאַרף, ווי אין פאַל פון אַ פולשטענדיקן הונגער. חוץ דעם וואָס דער קערפער ווערט כסדר אָפּגעשוואַכט, פאַרקלענערט זיך ביי אַ רעלאַטיוון הונגער די ווידערשטאַנדס-פעיקייט פון אָרגאַניזם, און ער פאַלט ווי אַ קרבן פון פאַרשידענע קראַנקהייטן. בכן

קומען-אום דירעקט צוליבן הונגער פאַרהעלטנישמעסיק ווייניק מענטשן, נאָר די צאָל פון זיינע אומדירעקטע קרבנות איז ריזיק גרויס.

צו-שטאַרקע קעלט אָדער וואַרימקייט.

דער טויט קאָן ווערן אַרויסגערופן נישט בלויז דורך מאַנגל אָדער פעלן פון שפייז. די לעבעדיקע באַשעפענישן קומען-אום אויך מחמת פאַרשידענע ענדערונגען אין דער אַרומיקער וועלט, באַזונדערס אויב די ענדערונגען קומען-פאָר פלוצים און נישט בהדרגה. דער ווייט-גרעסטער טייל פון די לעבעדיקע באַשעפענישן קאָן, למשל, עקזיסטירן בלויז ביי אַ באַשטימטער טעמפּעראַטור. אַ צו-גרויסע קעלט אָדער אַ צו-שטאַרקע היץ רופן-אַרויס דעם טויט. די קעלט פאַרלאַנגזאַמט, אין אַלגעמיינעם גענומען, דאָס לעבן. ווען עס פאַלט די טעמפּעראַטור, ווערט אַלץ מער און מער פאַרלאַנגזאַמט די אַרבעט פון אַלע קערפּער-טיילן, ביז עס קומט נישט, לסוף, דאָס פאַרבאַהאַלטענע לעבן (אַנאַביאָז, זייט 68) אָדער דער טויט. דער מענטש, וואָס שטאַרבט פון קעלט, פילט זיך זייער אויסגעמאַטערט, אויסגעשעפּט און שלעפעריק. בהדרגה לעשט זיך ביי אים אויס די אַרבעט פון האַרץ, און ס'ווערט אָפּגעשוואַכט און פאַרלאַנגזאַמט דאָס אָטעמען. פאַר דעם מאָמענט פון טויט קומען-פאָר שטאַרקע קאָנווולסיעס, נאָר דער שטאַרבנדיקער פילט שוין דעמאָלט, געוויינלעך, גאָרנישט. די אויגן הערן-אויף צו זען, די אויערן הערן נישט, עס גייט-פאַרלוירן די פאָרשטעלונג פון צייט און רוים, און דער גוסס פאַרלירט אינגאַנצן דאָס באַוווסטזיין. אָן ליידן גייט דער מענטש אַריבער פון אַ טיפער אָנמאַכט צום טויט.

אַ צו-שטאַרקע העכערונג פון דער טעמפּעראַטור אין דער אַרומיקער סביבה איז פאַר די לעבעדיקע באַשעפענישן נאָך שעדלעכער ווי די קעלט. אויב די טעמפּעראַטור איז אַפילו נישט זייער הויך און דערנעענטערט זיך בלויז צו דער קערפּער-טעמפּעראַטור פון בעל-חי אָדער מענטש, באַמערקן זיך שוין ביי אים דערשיינונגען פון אַזויגערופענער איבערהיצונג, וואָס ברענגט דעם אָרגאַניזם גאַנץ גיך צום טויט. אויב די טעמפּעראַטור הויבט

זיך אויף העכער פאַר 60 גראַד, קומט־פאָר אַ קרענקלעכע ענדערונג אָדער שעדיקונג פון די געוועבן, זיי ווערן „אָפּגעבריט". שוין נישט רעדנדיק, אַז אַפילו קליינע בראַנד־ווונדן קאָנען, פּונקט ווי יעטוועדע ווונד, זיין אַ סיבה פון אַ שטערבלעכער בלוט־פאַרגיפטונג, ברענגען זיי אויך אַליין צום טויט, אויב זיי פאַרנעמען מער פאַר אַ דריטל פון דער קערפּער־אויבערפלאַך. פאַרוואָס קומט אין דעם פאַל דער טויט, איז נאָך גענוי נישט באַוווסט.

שעדלעכע פיזיקאַלישע און כעמישע איינפלוסן.

חוץ דער צו־שטאַרקער וואַרימקייט אָדער קעלט קאָנען זיין אַ סיבה פון טויט אויך פאַרשידענע אַנדערע פיזיקאַלישע איינפלוסן, ווי למשל, דאָס טרעפן פון אַ בליץ אָדער פון עלעקטרישן שטראָם, אַ שטאַרקער קלאַפּ א. אַ. וו. פּונקט אַזוי קאָנען זיין שטערבלעך פאַר די לעבעדיקע באַשעפענישן פאַרשידענע כעמישע איינפלוסן, ד. ה., די ווירקונג פון פאַרשידענע גיפטן, וואָס זייער צאָל איז אויסערגעוויינלעך גרויס. עס זענען פאַראַן גיפטן, וואָס ווירקן כמעט מאָמענטאַל. אַזאַ סם איז, למשל, דער ציאַן־קאַלי. אַ מענטש, וואָס האָט אַריינגעאָטעמט זיינע דאַמפן, פאַלט אויף דער ערד מיט אַ שטאַרק און קורץ געשריי און שטאַרבט אין איין רגע. אַנדערע גיפטן ווירקן נישט מאָמענטאַל, נאָר אין אַ געוויסער צייט אַרום, אָדער רופן־אַרויס אַ קרענקלעכן צושטאַנד, וואָס פירט בהדרגה צום טויט. דער טויט צוליב פאַרסמונג ווערט אין געוויסע פאַלן באַגלייט מיט די גרעסטעליידן, מיט איבל, קאָנוולסיעס און שטאַרקע היץ, וואָס דויערן אָפטמאָל עטלעכע טעג, און אַן אַנדערשמאָל פאַרלירט נישט דערביי דער גוסס זיין באַוווסטזיין ביז צו דער לעצטער מינוט. אין אַנדערע פאַלן איז דער טויט, פאַרקערט, זייער אַ לייכטער, און דער איבערגאַנג גופא פון לעבן צום טויט קומט־פאָר כמעט אומבאַמערקט.

שטאַרקער פאַר אַלץ זענען יענע גיפטן, וואָס ווערן אויסגעשיידט דורך געוויסע באַקטעריעס, — די אַזויגערופענע טאָקסינען. דער טויט פון די עפּידעמישע קראַנקהייטן: דיפטעריט, סקאַרלאַטינע, כאָלערע א. אַ. וו. איז אייגנטלעך אַלעמאָל אַ פאַרסמונג

מיט די גיפטן, וועלכע ס׳אַרבעטן־אויס די מיסראָסקאָפּישע (ד. ה. אַזעלכע, וואָס זעען זיך בלויז אונטערן מיקראָסקאָפּ) אַרויסרופער פון דער קראַנקהייט. דער סכום גיפט, וואָס זיי אַרבעטן־אויס און וואָס געפינט זיך אין קערפּער פון דעם קראַנקן, איז נישטיק קליין, נאָר זיין טויט־קראַפט איז אַזוי גרויס, אַז אָפט קאָן זיך דער אָרגאַניזם מיט אים נישט געבן קיין עצה און גייט־אונטער. ווען מיר זאָגן, אַז דער און דער איז געשטאָרבן פון אַן עפּידע־מישער קראַנקהייט, באַדייט דאָס, אַז ער איז געשטאָרבן פון אַ פאַרסמונג מיט די טאָקסינען אָדער גיפטן, וואָס ווערן אויס־געאַרבעט דורך די אַרויסרופער פון דער געגעבענער קראַנקהייט.

אַלטערס־שוואַכקייט.

עס וואָלט געווען איבעריק, מיר זאָלן דאָ אויסרעכענען אַלע אָן אויס־נאַם סיבות, וואָס קאָנען אַרויסרופן דעם טויט פון אַ לעבעדיק באַשעפעניש. עס זענען פאַראַן אַ סך אַזעלכע סיבות, נאָר זיי זענען אַלע ענלעך איינע צו די אַנדערע אין דער באַציִונג, אַז מען קאָן זיי אַלע באַזייטיקן. לכל־הפּחות קאָן מען זיך פאָרשטעלן, אַז ווען־נישט־איז וועט דער מענטש זיך אויסלערנען צו קעמפן מיט די עפּידעמישע קראַנקהייטן, ער וועט האָבן גענוג גוטע שפּייז, וועט זיך נישט טרינקען, נישט אָפּבריען, נישט פאַרקילן, נישט פאַרסמען, נישט אַריינפאַלן אין די מאַשינען א. אַ. וו. צי וועט ער אָבער דעמאָלט זיין אומ־שטערבלעך, אָדער סיי־ווי וועט ער פריער אָדער שפּעטער שטאַרבן? דערויף קאָן מען ענטפערן, אַז שטאַרבן וועט ער פונדעסטוועגן אומבאַדינגט, שטאַרבן פון אַלטקייט, וועלכע מען קאָן דערווייל פונקט אַזוי נישט אויסמיידן ווי דעם טויט, און וועלכע איז אַן אָנזאָגער און אַ פאָרגייער פון דעם טויט. דער מענטש איז געבוירן, און ער מוז אומבאַדינגט שטאַרבן, אָדער פון איינער פון די פריער־דערמאָנטע סיבות אָדער פון אַלטקייט. אין וואָס פאַראַ גוטע באַדינגונגען די מענטשן זאָלן נישט לעבן, ווי געזונט און שטאַרק זיי זאָלן נישט זיין, אומפאַרמיידלעך באַווייזן זיך, ביי אייניקע פריער און ביי אַנדערע שפּעטער, איין־און־די־זעלביקע דערשיינונגען פון אַלטקייט, וועלכע פירן דערנאָך צום טויט.

אין וואָס קומען צום אויסדרוק דידאָזיקע דערשיינונגען?

קודם־כּל דערין, וואָס אַלץ גייט אין זיין קערפּער באַרג־אַראָפּ, אַלצדינג איז אין צושטאַנד פון ירידה. כּדי זיך צו איבערצייגן, אַז דאָס איז ווירקלעך אַזוי, קוקט זיך צו אויפמערקזאַמער צו וועלכן־נישט־איז זקן. אויף דער עלטער פאַרקלענערט זיך אַפילו דער וווקס פון מענטש. זיין חוט־השדרה (רוקן־ציין), וואָס האָט פריער שטאָלץ אויסגעגליכן זיין פיגור, פאַרלירט איצט די בויגעוודיקייט, די פעדערנדיקע קראַפט און נויגט זיך איין אויף פאָרויס אונטערן דרוק פון דער אויבערשטער העלפט קערפּער. מחמת דעם זענען די זקנים און די זקנות אַלעמאָל איינגעהויקערט. זייערע מוסקלען וועלקן־איין, פון אונטער דער הויט פאַרשווינדט דאָס פעטס, און די הויט לייגט זיך איין אין פאַלדן און קנייטשן. עס פאַלן־אַרויס די ציין, און עס פאַרשווינדן אַפילו אינגאַנצן יענע פאַרטיפונגען אין די קינבאַקן, ווו די ציין זענען פריער געזעסן. אַלץ שוואַכער און שוואַכער ווערט די טעטיקייט פון אַלע קערפּער־טיילן. בהדרגה ווערט אויסגעלאָשן דער שכל און עס פאַרטעמפּן זיך אַלע חושים.

דער גאַנצער קערפּער פון אַלטן מענטש ווערט איינגעשרומפּן און צונויפגעפּרעסט, — אויב מען קאָן זיך אַזוי אויסדריקן. די „פאַבריקס־פּראָדוקציע" פון זיין קערפּער ווערט, אַזוי־צו־זאָגן, בהדרגה ליקווידירט. די אינעווייניקסטע אָרגאַנען פון קערפּער וועלקן־איין, פאַרקלענערן זיך (למשל, דאָס האַרץ, די לעבער, די בירן א. אַ. וו.) און ווערן מיט דער צייט אַלץ געדיכטער. די ווענטלעך פון די בלוט־געפעסן ווערן האַרטער (מען קאָן דאָס אַפילו באַמערקן ביים אָנטאַפּן) און ווייניקער עלאַסטיש. עס פאַרקלענערן זיך די אויסמעסטונגען אויך פון דעם קאָפּ־מאַרך, דערביי ווערן די קנייטשן שמעלער, און די איינטיפונגען פאַרברייטערן זיך. מיט איין וואָרט — אַלצדינג גייט אין קערפּער באַרג־אַראָפּ, אַלצדינג קייקלט זיך אַראָפּצו, צום טויט.

וואָס קומט־פאָר ביים אלטווערן?

וואָס קומט־פאָר מיטן לעבעדיקן שטאָף גופא? ווי עס האָבן באַוויזן די

אונטערזוכונגען פון דעם באַקאַנטן טשעכישן געלערנטן רוזשיטשקאַ און פון זיינע מיטאַרבעטער (אין די יאָרן 1922–1924), ווערט דער לעבעדיקער שטאָף פון יעטוועדן אָרגאַניזם ביים אַלטווערן בהדרגה אַלץ געדיכטער און געדיכטער. דערביי פאַרלירט ער זיין כעמישע באַוועגלעכקייט און ווערט אַלץ מער באַשטענדיק און אומבאַוועגלעך *).

גלייכצייטיק מיט דער כסדרדיקער פאַרדיכטונג פון לעבעדיקן שטאָף, ווערט ער אַלץ מער און מער פאַראומרייניקט מיט די „אָפּפאַלן" אָדער „שלאַקן", וואָס אַנטשטייען מחמת דער לעבנס־טעטיקייט פון אַלע זיינע טיילכעלעך אָדער קעמערלעך. מיר האָבן שוין פריער געזאָגט (זייט 14), אַז לעבן באַדייט דורכלאָזן דורכן קערפּער שטאָף און קראַפט (ענערגיע) פון דער דרויסנדיקער וועלט. אָט דער דורכגאַנג פון די שטאָפן דורך אַלע קעמערלעך פון קערפּער ווערט אַלץ שווערער און שווערער אין דער מאָס, ווי עס ווערט פאַרדיכטעט דער לעבעדיקער שטאָף. די אָפּפאַלן פון דעם שטאָף־אויסטויש, וואָס דער יונגער לעבעדיקער שטאָף ווייסט ווי זיך פון זיי צו באַפרייען, פאַרהאַלטן זיך איצט אַלץ מער און מער און בלייבן שטעקן אין די אָנצאָליקע קעמערלעך פון קערפּער. דאָס טאָרמאָזירט אַלץ מער און פאַרשווערט די „פאַבריקס־פּראָדוקציע" פון קערפּער און פירט אומפאַרמיידלעך צום טויט.

אָט די צוויי סיבות: 1) די אַלץ גרעסערע פאַרדיכטונג פון לעבעדיקן שטאָף און 2) די כסדרדיקע פאַראומרייניקונג מיט די אָפּפאַלן פון דער לעבנס־ווירטשאַפט ברענגען טאַקע סוף־

*) דאָס איז די געמיינזאַמע אייגנשאַפט פון אַלע כעמישע קערפּערס, וואָס ווערן אין דער וויסנשאַפט אָנגערופן קאָלאָידן; ווי אַ ביישפּיל פון אַזעלכע שטאָפן קאָן מען אָנרופן קליי, גאַלאַרעטע, זשעלאַטין. דער לעבעדיקער שטאָף איז אַן אויסערסט קאָמפּליצירט געמיש פון פאַרשידענע אַזעלכע קאָלאָיד־צעלאָזונגען. אַלע קאָלאָיד־צעלאָזונגען ווערן מיט דער צייט אָן שום איינפלוס פון דרויסן „אַלט" און פאַרוואַנדלען זיך אין אַ געדיכטער גאַלאַרעטע, וואָס איז שוין נישט פעיק צוריק אָנצוקווועלן און זיך צו פאַרוואַנדלען אין אַ פליסיקער צעלאָזונג.

כל-סוף דעם אָרגאַניזם צום אומפאַרמיידלעכן טויט, אַפילו ווען עס פעלן שעדלעכע אויסערלעכע איינפלוסן. דידאָזיקע צוויי אומשטאַנדן דערלויבן נישט דעם לעבעדיקן שטאָף צו פאַרבלייבן אייביק אין איין-און-דערזעלביקער פאָרם, אין איין-און-דעמזעלביקן אינדיווידוום, און צווינגען אים פריער אָדער שפּעטער צו שטאַרבן. דורך דעם פאַרזיכערן זיי די פרישקייט און אייביקע יוגנט פון דער נאַטור, וועגן וועלכע מיר האָבן פריער גערעדט. זעלבסטפאַרשטענדלעך קומט נאָך צו אַ ריי אַנדערע סיבות, פאַרוואָס דער אָרגאַניזם ווערט אַלט: בהדרגה זאַמלען זיך אָן מיט דער צייט זייער קליינע שעדלעכע איינפלוסן און ווירקונגען, וואָס יעדערער פון זיי לאָזט-איבער זיינע שפּורן; אַ גרויסע צאָל מיקראָאָרגאַניזמען (ד. ה., קלענסטע לעבעדיקע באַשעפענישן, וואָס זעען זיך בלויז אונטערן מיקראָסקאָפּ) לעבט אין די אינגעווייד און שיידט-אויס באַזונדערע גיפטן, וועלכע פאַרסמען דעם אָרגאַניזם; צווישן דער אַרבעט פון די באַזונדערע קערפּער-טיילן קאָן זינט דער געבורט באַשטיין אַ געוויסע דיסהאַרמאָניע, פאַר זיך קאָן זי אַפילו זיין אינגאַנצן נישט באַדייטנדיק, נאָר אין משך פון יאָרן צעשטערט זי די „לעבעדיקע מאַשין" פון קערפּער, א. אַ. וו., א. אַ. וו. אָבער די וויכטיקסטע און טיפסטע סיבה פון אַלטווערן איז אַן אייגנשאַפט פון לעבעדיקן שטאָף גופא, וואָס שטאַמט פון זיין כעמישער נאַטור, דהיינו, זיין נייגונג צו ווערן בהדרגה געדיכט און אומטעטיק. דידאָזיקע נייגונג איז כאַראַקטעריסטיש בכלל פאַר אַלע אַזויגערופענע קאָלאָידן, צו וועלכע עס געהערן אויך די כעמישע באַשטאַנד-טיילן פון לעבעדיקן שטאָף. ווי אַביישפּיל פון אַ קאָלאָיד-צעלאָזונג קאָן מען נעמען קליי (גומיאַראַביק). אויב ביי אייך וועט שטיין אין אַ פלעשל קליי עטלעכע יאָר נאָכאַנאַנד, וועט ער זיך ענדערן פון זיך אַליין, הגם איר וועט אים נישט אָנרירן; ער וועט אויך „אַלטווערן"; מיט אים וועט פאָרקומען דאָסזעלביקע, וואָס מיט די קאָלאָידן פון דעם לעבעדיקן שטאָף: ער וועט זיך פאַרוואַנדלען אין אַ געדיכטער גאַלאַרעטע און פאַרלירן די פעיקייט זיך צו צעלאָזן אין וואַסער. אַ בלעטל זשעלאַטין, וואָס וועט אָפּליגן עטלעכע יאָר אין אַ שאַפע, וועט אויך ענדערן אירע אייגנשאַפטן; אין

וואַסער ווערט עס בלויז עטוואָס אָנקווועלן, נאָר מען ווערט עס שוין נישט קאָנען פאַרוואַנדלען אין אַ פליסיקער קליי-צעלאָזונג, ווי מען טוט דאָס מיטן פרישן זשעלאַטין ביים צוגרייטן אַ זשעלע. אין תוך-גענומען קומט דאָ פאָר דיזעלביקע זאַך, וואָס אין דעם אַלטווערנדיקן קערפּער, ד. ה., דער שטאָף ווערט פון זיך אַליין געדיכטער, מאַסיווער, און קיין פאַרוואַנדלונג אויף צוריק קאָן שוין נישט דעמאָלט זיין. כל-זמן דער זשעלאַטין איז געווען פריש, האָט מען אים געקאָנט פאַרוואַנדלען אין אַ פליסיקער קליי-צעלאָזונג און דערנאָך מאַכן פון אים אַ געדיכטע גאַלאַרעטע. צוגעבנדיק וואַסער און לייכט אָנוואַרימענדיק האָט מען די גאַלאַרעטע געקאָנט צוריק פאַרוואַנדלען אין אַ פליסיקער צעלאָזונג א. אַ. וו. ווען דער זשעלאַטין ווערט אָבער אַלט, ענדערט זיך זיין נאַטור און ער פאַרלירט די פעיקייט זיך צו פאַרוואַנדלען, אָדער ריכטיקער, אַריבערצוגיין אין אַ פליסיקער צעלאָזונג. די געדיכטקייט פון אַלטן זשעלאַטין איז שוין אַן ענדגילטיקער צושטאַנד, מיט דער צייט איז ער געוואָרן אומטעטיק און באַשטענדיק.

עפעס ענלעכס דערצו, וואָס קומט-פאָר אין די טויטע קאָלאָידן, דאַרפן מיר זיך פאָרשטעלן אין דעם לעבעדיקן שטאָף. כעמיש שטעלט ער מיט זיך פאָר אַן אויסערסט-קאָמפליצירט געמיש פון פאַרשידענע קאָלאָידן; די פאַרהעלטענישן זענען דאָ נאָך קאָמפליצירטער, ווייל דאָ קומט-פאָר זייער אַ פאַרפלאָנטערטער קרייזלויף אָדער אויסטויש פון שטאָפן, בשעת אין דעם בלעטל זשעלאַטין, צו וועלכן מיר האָבן צוגעגליכן דעם לעבעדיקן שטאָף, איז קיין שום שטאָף-אויסטויש נישטאָ.

צי קאָן מען בייקומען אַלטקייט און טויט?

צי קאָן מען ווי-נישט-איז אָפּהאַלטן דידאָזיקע פאַרדיכטונג פון לעבעדיקן שטאָף און זיין פאַראומ-רייניקונג מיט די אָפּפאַלן פון דער לעבנס-ווירטשאַפט?

ביי היינט-צו-טאָג האָט נישט די וויסנשאַפט קיין מיטלען דערצו. מען קאָן אָבער נישט זאָגן, אַז דאָס זאָל זיין אַן אומ-מעגלעכע אויפגאַבע. דער וויסנשאַפט איז געלונגען צו לייזן נאָך שווערערע אויפגאַבן; אין דעם געגעבענעם פאַל ווערט זעלבסט-

פֿאַרשטענדלעך זײַן נויטיק אַ ריזיקע צוגרייטונגס־אַרבעט, נאָר ס'איז נישטאָ קיין שום גרונט צו מיינען, אַז די אויפֿגאַבע וועט זיך נישט לאָזן פֿאַרענטפֿערן. ווען עס וועט בעסער אויפֿגעקלערט ווערן, וואָס אייגנטלעך קומט־פֿאָר אין די קאָלאָיִד־צעלאָזונגען בײַ זייער אומפֿאַרמיידלעכן געדיכט־ווערן (די אַרבעטן אין דער ריכטונג האָבן זיך שוין אָנגעהויבן), ווען עס וועלן גענויער אויסגעפֿאָרשט ווערן די שטאָפֿן, וואָס פֿון זיי איז אויפֿגעבויט דער קערפּער פֿון מענטש און פֿון די בעלי־חיים, ווען עס וועט אונטערזוכט ווערן ביז אין די קלענסטע פּרטים דער שטאָף־אויסטויש אין קערפּער, — דעמאָלט וועט מען קאָנען צוטרעטן צו דער פֿראַגע, ווי אַזוי זאָל מען קעמפֿן מיט דער כּסדרדיקער פֿאַרדיכטונג פֿון לעבעדיקן שטאָף בײַ די אַלטע לייט. אויב מען קאָן באַלעבן טויטע הערצער, האָדעווען שטיקלעך פֿון קערפּער אויסערן אָרגאַניזם, איבערפֿלאַנצן אויגן א. אַ. וו., איז, פֿאַרשטייט זיך, פֿולקום מעגלעך, אַז די וויסנשאַפֿט וועט געפֿינען אַ מיטל קעגן דער פֿאַרדיכטונג פֿון לעבעדיקן שטאָף און קעגן זײַן פֿאַראומרייניקונג מיט די פּראָדוקטן פֿון שטאָף־אויסטויש. אויב דאָס וועט זיך אײַנגעבן, וועט דער לעבעדיקער שטאָף נישט ווערן אַלט, און דער אָרגאַניזם, וואָס באַשטייט פֿון אים, וועט שטענדיק בלײַבן יונג.

נאָר ס'איז אַ גרויסער ספֿק, צי מען קאָן ערנסט האָפֿן, אַז אַזאַ נצחון איבער אַלטקייט און טויט זאָל האָבן אַ גרויסע פּראַקטישע באַדײַטונג, און אַז מען זאָל קאָנען לויטן אייגענעם אײַנזען מאַכן אומשטערבלעך באַשטימטע מענטשן.

אויב עס וועט אַפֿילו מעגלעך זײַן צו מאַכן אומשטערבלעך אויף אַן אומבאַגרענעצט לאַנגער צייט אַזאַ אָדער אַן אַנדער לעבעדיק באַשעפֿעניש, וועלן דערצו יעדנפֿאַלס נויטיק זײַן אַזעלכע קאָמפּליצירטע אײַנריכטונגען, אַז מען וועט דאָס מסתּמא קאָנען פֿאַרווירקלעכן בלויז אין דער פֿאָרם פֿון אַ פּרוּוו. דאָס לעבעדיקע באַשעפֿעניש וואָלט מען געמוזט אַרײַנזעצן אין אַזאַ סבֿיבֿה, אַז עס זאָלן אויף אים פֿון דרויסן נישט ווירקן אַפֿילו די שוואַכסטע שעדלעכע אײַנפֿלוסן, און אַז קיין שום זאַך זאָל נישט שטערן

וויין רו. מען וואָלט אים געמוזט איננאַנצן אָפּטיילן פון דער דרויסנדיקער וועלט, עס וואָלט נישט געטאָרט מאַכן קיין איין באַוועגונג חוץ די, וואָס זענען נויטיק פאַרן פּרווו, מען וואָלט אים געמוזט אָפּרייסן פון אַלע פריידן און ליידן, פון אַלעם דעם, וואָס גיט-צו דעם לעבן זאַפט און אינטערעס. בלויז פאַרן פּרייז פון אַזאַ שטרענגער איזאָלאַציע אין וואָסער-נישט-איז ספּעציעלן מכשיר, הינטער דיקע גלעזער, אונטער דער כסדרדיקער אויפזיכט פון אַ מחנה געלערנטע, וואָס קאָנטראָלירן מיט פאַרשידענע אַפּאַראַטן דעם צושטאַנד פון עקספּערימענטירטן לעבעדיקן באַשעפעניש, — בלויז פאַר אָט דעם פּרייז וועט מען אפשר ווען-נישט-איז קאָנען פאַרווירקלעכן דעם טרוים וועגן אומשטערבלעכקייט. בלויז אין אַזאַ פאָרם קאָן מען זיך פאָרשטעלן דעם ענדגילטיקן נצחון איבערן טויט. ס'איז אַ גרויסער ספק, צי וועט עמיצער מסכים זיין צו ווערן אומשטערבלעך, אויב ער וועט מוזן לעבן הינטער זיבן שלעסער, אונטער אַ גלעזערנעם צודעק, אָן אַלעם דעם, וואָס מאַכט שיין דאָס לעבן. בלויז אין נאָמען פון דער וויסנשאַפט וועט מען אין דער צוקונפט אפשר קאָנען צווינגען וואָסער-נישט-איז לעבעדיק באַשעפעניש צו לעבן אומבאַגרענעצט לאַנג, און איין דור וועט איבערגעבן דעם קומענדיקן דור די זאָרג וועגן דעמדאָזיקן אייביקן לעבן, פּונקט ווי מען האָט אַמאָל אויפגעהאַלטן אין הייליקייטן דאָס „אייביקע פייער". די וויסנשאַפט וועט בלי-שום-ספק דערצו שטרעבן, און מען דאַרף האָפן, אַז זי וועט דעמדאָזיקן ציל ווען-נישט-איז דערגרייכן...

VIII

דויער פון לֿעבֿן.

אויב קֿיינער וועט נישט וועלֿן זיין אומשטערבֿלֿעך אונטער אַ גלֿעזערנעם צודעק, ווילֿ יעדערער פונדעסטוועגן לֿעבֿן מעגלֿעכסט לֿענגער און האָבֿן וואָס מערער הנאה פון לֿעבֿן. די מענטשן ווערן אַלֿט און שטאַרבֿן אין אַ פֿאַרשידענעם עלֿטער. געוויסע מענטשן זענען שוין צו 30 יאָר זקנים מיט געפֿאַלֿדעוועטער הויט, פֿאַר-מאַטערטע אויגן און אויסגעלֿאָשענעם שכלֿ; אַנדערע זעען-אויס אַפילֿו צו 60 יאָר געזונט און שטאַרק, זיי האָבֿן אַ גלֿענצנדע געזיכטס-פֿאַרבֿ, אַ גלֿאַטע הויט אָן איין קנייטש, עלֿאַסטישע מוסקלֿען, זיי זענען מונטער און פולֿ ענערגיע. טיילֿ מענטשן שטאַרבֿן צו 50—60 יאָר, אַנדערע צו 80—90 און אַפילֿו צו 100 און מער יאָר. וואָס-זשע דאַרף מען האַלֿטן פֿאַר דער נאָרמאַלֿער דויער פון לֿעבֿן? ווי לֿאַנג וואָלֿט אַ מענטש געקאָנט לֿעבֿן, אויב פֿאַרשידענע אויסער-לֿעכע באַדינגונגען וואָלֿטן נישט פֿאַרקירצט זיינע יאָרן?

דערויף איז נישט אַזוי לֿייכט צו ענטפֿערן, און בכלֿלֿ איז די פֿראַגע וועגן דער לֿעבֿנס-דויער פון פֿאַרשידענע לֿעבֿעדיקע באַשעפֿענישן נאָך ווייניק אויפֿגעקלֿערט. אין דער נאַטור געפֿינען מיר אין דער באַציִונג אַ גרויסע פֿאַרשידנאַרטיקייט. עס זענען פֿאַראַן באַשעפֿענישן, וואָס לֿעבֿן בלֿויז עטלֿעכע שעה. ווי אַ ביישפּילֿ קאָן מען ברענגען אַ מין אינזעקטן, די אַזויגערופֿענע אייבנטאָג-פלֿיגן. זיי לֿעבֿן בלֿויז עטלֿעכע שעה, און דערנאָך פֿאַלֿן זיי אויף דער ערד טויטע. אין משך פון זייער קורצן לֿעבֿן נעמען די אייבנטאָג-פליגן אינגאַנצן נישט אַריין קיין שפייז, און די פֿאַרדייונגס-אָרגאַנען זענען ביי זיי נישט אַנטוויקלֿט ווי

ס׳באַדאַרף צו זיין. זייער קורצן לעבן ווידמען זיי דער געשלעכט־לעכער ליבע. ווי נאָר זיי פליען־אַרויס פון וואַסער, הייבן־אָן די ערן זיך צו באַהעפטן מיט די זיען, און דערנאָך לייגן די זיען אייער. באַלד דערויף קומט דער טויט.

דאָס לעבן פון אַנדערע באַשעפענישן דויערט עטלעכע טעג, חדשים, יאָרן אָדער יאָרצענטליק, און דערביי איז די לעבנס־דויער ווייער פאַרשידנאַרטיק ביי פאַרשידענע בעלי־חיים, אַפילו ענלעכע לויטן אויפבוי פון זייער קערפער. אַזוי למשל, לעבן אונזערע זיס־וואַסער־מאָלוסקן בלויז 2—3 יאָר, בשעת אַ ים־מאָלוסק, וועמענס מושל איז אַזוי גרויס, אַז מען קאָן אין איר באָדן אַ קינד, לעבט ביז 150 יאָר און נאָך מער. פון די פויגלען לעבן אייניקע מינים 10—15 יאָר, למשל, די קלענערע זינג־פויגלען, אַנדערע — 100 און מער יאָר (למשל, פאַפוגעס) און געוויסע מינים, ווי למשל די שוואַנען, לעבן אַפילו ביז 300 יאָר.

פון די זויגער לעבן, ווייזט־אויס, לענגער פאַר אַלץ די העלפאַנטן, וועלכע דערגרייכן ביז 150 יאָר, פון די פויגלען — די שוואַנען און פאַפוגעס, פון די רעפטיליען — געוויסע שילדקרעטן, פון די אַמפיביען — געוויסע מינים פרעש און באַזונדערס זשאַבעס, און פון די פיש — קאַרפּן און העכט.

ס׳איז זעלבסטפאַרשטענדלעך, אַז אַלע געבראַכטע דאַטן זענען זייער און זייער לערכדיק, ווייל ס׳איז נישט מעגלעך גענוי פעסט־צושטעלן, ווי לאַנג קאָן לעבן אַ באַשעפעניש אין גינסטיקע באַדינגונגען, און צי איז נישט זיין טויט געקומען פריצייטיק. בלויז איינס קאָן מען זאָגן: פון די פאַראַנענע צאָלן לאָזט זיך נישט אויספירן קיין שום אַלגעמיינער כלל, קיין שום געזעצמעסיקייט. לעבעדיקע באַשעפענישן מיט איין־און־דעמזעלביקן לעבנס־שטייגער און זייער אַן ענלעכן קערפער־בוי לעבן פאַרשידן לאַנג, און פון דער אַנדערער זייט האָבן מער־ווייניקער דיזעלביקע לעבנס־דויער בעלי־חיים, וואָס אונטערשיידן זיך שטאַרק איינע פון די אַנדערע סיי לויטן קערפער־בוי, סיי לויטן לעבנס־שטייגער.

איין־און־דערזעלביקער עלטער וועט פאַר איין לעבעדיקן באַשעפעניש זיין די די יוגנט, פאר א צווייטן — דער רייפער

עלטער, און פאַר אַ דריטן — די טיפע אַלטקייט. אויף אַן אינטערעסאַנטער געזעצמעסיקייט האָבן נישט לאַנג (1922) אויפמערקזאַם געמאַכט צוויי ענגלישע פאָרשער ב ר ע ד י און ק ע ג ס ד אַ ל. זיי האָבן אויסגעפאָרשט דעם וווקס פון אַ ריי בעלי-חיים און פון מענטש און פעסטגעשטעלט, אַז ער קומט-פאָר נישט אַלעמאָל מיט איין-און-דערזעלביקער געשווינדקייט, נאָר שפרונגווייז, באַלד שטאַרקער און באַלד שוואַכער. אין אַלגעמיינעם האָט מען ביי אַלע אונטערזוכטע בעלי-חיים געקאָנט באַמערקן דריי אַזעלכע שפרונגען, דריי בולטע פאַרגיכערונגען פון וווקס. ביי פאַרשידענע בעלי-חיים פאַלן-אויס די דאָזיקע פעריאָדן פון פאַרשטאַרקטן וווקס אויף פאַרשידענע צייטן פון לעבן. ביי אייניקע בעלי-חיים קומט-פאָר די ערשטע פאַרגיכערונג פון וווקס בשעת דעם עמבריאָנאַלן לעבן, ביי אַנדערע — ערשט נאָך דער געבורט. ס'איז קלאָר, אַז אין ביידע פאַלן האָבן מיר צו טון מיט איין-און-דערזעלביקער דערשיינונג. דאָסזעלביקע איז פעסטגעשטעלט געוואָרן אויך בנוגע צום צווייטן און דריטן פעריאָד פון פאַרשטאַרקטן וווקס. אָפהענגיק פון דעם, ווי לאַנג עס לעבט דער בעל-חי, פאַלן-אויס די דאָזיקע געזעצמעסיקע פעריאָדן פון פאַרשטאַרקטן קערפער-וווקס אויף אַ פאַרשידענעם עלטער. די צוויי ענגלישע פאָרשער האָבן אַרויסגעפונען, אַז ביי שטשורעס קומט-פאָר דער דריטער פעריאָד פון פאַרשטאַרקטן וווקס דעמאָלט, ווען זיי האָבן דערגרייכט איין דרייצענטל פון זייער נאָרמאַלער לעבנס-דויער. אויף דעם סמך האָבן זיי געפרווט באַרעכענען, ווען דאַרף קומען נאַטירלעך דער טויט ביי אַנדערע בעלי-חיים. זיי האָבן זיך געשטיצט אויף דעם עלטער פון שטשורעס, ווייל די דאָזיקע בעלי-חיים ווערן כסדר געהאָדעוועט אין די וויסנשאַפטלעכע אינסטיטוטן פאַר עקספערימענטעלע צוועקן, מען היט זיי גוט אָפ, מען באַשיצט זיי פון אַלערליי שעדלעכע איינפלוסן און מען קאָן זיי לייכט דערהאַלטן ביים לעבן ביז צום נאַטירלעכן טויט פון אַלטערס-שוואַכקייט. אַזוי-אַרום קאָן מען ביי שטשורעס זייער לייכט און גענוי פעסטשטעלן די צייט פון דער געבורט און די צייט פון נאַטירלעכן טויט. כדי פעסטצושטעלן די צייט, ווען עס דאַרף קומען דער

נאַטירלעכער טויט ביי אַנדערע בעלי־חיים, מוז מען איבערכפּלען אויף דער שטענדיקער צאָל 13 זייער עלטער אין דעם מאָמענט, ווען עס הייבט זיך אָן דער דריטער פּעריאָד פון וווּקס. די באַקומענע צאָלן זענען זייער נאָענט צו די דאַטן, וועלכע מען האָט באַקומען אויף אַנדערע אופנים; זיי באַטרעפן, דהיינו, פאַר אַ הון — $5^{1}/_{2}$ יאָר, פאַר אַ ים־חזירל — 5 יאָר, פאַר אַ קו — $29^{1}/_{2}$ יאָר, פאַר אַ קראָליק — $6^{1}/_{2}$ יאָר, פאַר אַ שאָף — $16^{1}/_{2}$ יאָר א. אַ. וו. אויב מען זאָל אָנווענדן דיזעלביקע מעטאָדע צום מענטש, וועט די וואָרשיינלעכע און מעגלעכע דויער פון זיין לעבן אין גינסטיקע באַדינגונגען אויסמאַכן 187 יאָר.

> פריצייטיקער טויט און נויטווענדיקייט
> פון קאַמף מיט אים.

ס׳איז פאַראַן נאָך אַ ריי אַנדערע ראיות, באַווייזן און פאַקטן, וואָס זאָגן עדות, אַז דער מענטש לעבט טאַקע אַ סך ווייניקער, ווי ער וואָלט געקאָנט לעבן. אַ ריי שעדלעכע איינפלוסן, — שוואַכע און קוים באַמערקטע דורכן מענטש, אָדער פאַרקערט, שאַרפע, קרענקלעכע און אויסמאַטערנדיקע — נעמען ביי אים אָפּ דאָס געזונט און פאַרקירצן אים אין אַ גרויסער מאָס די יאָרן.

דער מענטש שטאַרבט און באַווייזט נישט אויסצוטרינקען ביזן דעק דעם „בעכער פון לעבן" און „זיך אָנצוזעטיקן מיט זיינע טעג".

באַזונדערס קורץ איז ביים מענטש דער רייפער פּעריאָד פון זיין לעבן. קוים־קוים האָט ער באַוויזן אָנצוזאַמלען לעבנס־קענטעניש און דערפאַרונג, זיך פונאַנדערצוקלייבן אין דעם, וואָס רינגלט אים אַרום, און זיך אויסצואַרבעטן באַשטימטע לעבנס־אָנשויונגען, — שוין באַווייזט זיך די עלטקייט און נאָך איר דער טויט. דער מענטש וואָלט געקאָנט לעבן נישט 60—70 יאָר, נאָר אין דריי מאָל מערער, און אַזוי־אַרום אַרבעטן פּראָדוקטיוו און באַרייכערן זיין דערפאַרונג אין משך פון אַ סך צענטליקער יאָרן.

פון פּראַקטישן שטאַנדפּונקט איז נישט אַזוי וויכטיק גובר צו זיין דעם טויט בכלל, ווי ביייצוקומען דעם פריצייטיקן טויט,

פאַרלענגערן דאָס מענטשלעכע לעבן און אָפּרוקן וואָס ווייטער זיין נאַטירלעכן טויט.

אויך אין דער ריכטונג אַרבעט די וויסנשאַפט אינטענסיוו און זי שטרעבט אויפצוקלערן, וואָס פאַראַ סיבות, איינפלוסן און ווירקונגען ברענגען דעם מענטש פריצייטיק צום טויט, און וואָס דאַרף מען טון, כדי די מענטשן זאָלן לעבן ביזן נאַטירלעכן טויט. דאָס איז אַ ריזיק געביט פון דער וויסנשאַפט און אַן אינגאַנצן אומבאַאַרבעט פעלד פאַר די קומענדיקע פאָרשונגען. עס איז קיין שום ספק נישטאָ, אַז דאָ וועט די וויסנשאַפט אָפּהאַלטן אַ ריי גלענצנדע נצחונות, אין דער צוקונפט וועלן מענטשן נישט שטאַרבן ווי איצטביים סאַמע אָנהייב פון זייער לעבנס-וועג, נאָר וועלן דורכגיין דעם גאַנצן וועג ביזן סוף, און דער עלטער פון 80—90 יאָר וועט נאָך אָנגיין פאַר דער בליענדיקער יוגנט...

אינהאלט.

זייט

I. וואס קאן זאגן די וויסנשאפט וועגן לעבן און טויט? דאס לעבן פון מענטשן, בעלי-חיים און געוויקסן. מיט וואס אונטערשיידט זיך דאס לעבעדיקע פון דעם טויטן? קיין שום באזונדערע „לעבנס-קראפט" איז נישטא. 5

II. דאס לעבן אנטהאלט נישט קיין איבער-נאטירלעכע עלעמענטן. איבערדריים פון לעבן. טויט פון מענטשן, בעלי-חיים און געוויקסן. אפשטעל פון הארץ ווי די דירעקטע סיבה פון טויט. „טויט-קנופ" אין מארך. מאמענטאלער טויט ביי דערוואקסענע און קינדער. גסיסה און טויט. סימנים פון טויט. מתים-פלעקן. פארגליווערונג פון די מוסקלען. באוועגונגען פון בר-מינן. 23

III. נאכן טויט לעבן געוויסע טיילן פון קערפער. וואס וועט זיין, אויב מען וועט אזא לעבעדיקן טייל אויסשניידן און איבערפלאנצן אין אן אנדערן קערפער, וואס איז פול לעבן? איבערפלאנצונג פון הויט און אנדערע קערפער-טיילן. איבערפלאנצונג פון אויגן און פון קאפ. 41

IV. דער טויט — נישט קיין גענוי באשטימטער באגריף. ס'איז נישט מעגלעך גענוי פעסטצושטעלן, ווען קומט דער טויט פון גאנצן קערפער. באלעבונג פון א הונטס אפגעהאקטן קאפ. פרווון צו באלעבן דאס הארץ. באלעבונג פון טויטע בעלי-חיים. דאס 55

קינסטלעכע האָדעווען פון שטיקלעך אָרגאַנען.
אויסערגעוויינלעכע עקספערימענטן פון פראָפ.
קראָוקאָוו. וואָס-זשע איז שטערבלעך אין אָרגאַניזם?

V. טויט און שלאָף. ווינטער-שלאָף פון בעלי-חיים און געוויקסן. דאָס פארבאַהאַלטענע לעבן (אַנאַביאָז). בלומרשטער טויט ביים מענטש. 65

VI. בלומרשטע אומשטערבלעכקייט פון געוויסע קערפער-טיילכעלעך ביים מענטש און ביי בעלי-חיים. באַדינגטע אומשטערבלעכקייט פון די איינפאַכסטע בעלי-חיים. דאָס צונויפוואַקסן פון לעבעדיקע באַשעפענישן. טויט אָן א מת. זין און באַדייטונג פון טויט אין דער נאַטור. וואָס וואָלט געווען, ווען עם וואָלט נישט געווען קיין טויט? 75

VII. דירעקטע סיבות פון טויט. עלטקייט ווי אַן אָנזאָג פון טויט. וואָס קומט-פאָר אין קערפער בשעתן עלטווערן? צי וועט די וויסנשאַפט ווען-נישט איז מנצח זיין עלטקייט און טויט? 90

VIII. דויער פון לעבן ביים מענטש און ביי בעלי-חיים. פריצייטיקער טויט און דער קאַמף מיט אים. 104

י. יאַשונסקי

נאַטור און מענטש

אַלטע, נייע און נייעסטע דערגרייכונ־גען אין נאַטורוויסנשאַפט און טעכניק

יאַשונסקיס בוך איז אַ קוואַל פון וויסן. די אינ־טערעסאַנטסטע דערשיינונגען אין דער נאַטור, די וויכטיקסטע דערגרייכונגען אין דער טעכניק, ווערן אין אַ קלאָרן, פאַרשטענדלעכן אופן באַשריבן און דערקלערט אינם דאָזיקן בוך.

286 זייטן גרויסער פאָרמאַט — פרייז 7.20 זל.

קאָאָפּ. פאַרלאַג „קולטור־ליגע", וואַרשע
לעשנאָ 40 פּ. ק. אָ. 2428